

03P14603~14606 2/2
VS

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月25日
Date of Application:

出願番号 特願2003-300144
Application Number:

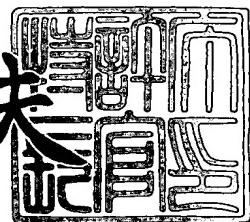
[ST. 10/C] : [JP2003-300144]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2003年10月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 J0100344
【提出日】 平成15年 8月25日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】
 G02B 5/20
 G02F 1/1335 520
 G02F 1/1335 530

【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
【氏名】 桜田 和昭

【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
【氏名】 川瀬 智己

【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100107836
【弁理士】
【氏名又は名称】 西 和哉

【代理人】
【識別番号】 100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】
【識別番号】 100101465
【弁理士】
【氏名又は名称】 青山 正和

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-339297
【出願日】 平成14年11月22日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008707
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0302709

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板上の複数の領域のそれぞれに着色部が配置されたカラーフィルタであって、

前記複数の領域はそれぞれ、前記着色部に入射した光を反射する光反射領域と、前記着色部に入射した光を透過する光透過領域とを有し、

前記光透過領域は、前記着色部内における光路長を調整する凹部を含むことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 2】

前記着色部内における光路長が前記光反射領域と前記光透過領域とで同じになるように、前記光反射領域の反射面に対する前記凹部の深さが定められていることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 3】

前記光反射領域からの出射光と前記光透過領域からの出射光との光量の比率が所望の比率となるように、前記光反射領域の平面積と前記光透過領域の平面積との比率を設定したことを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 4】

前記複数の領域は、バンクによって区画されていることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 5】

前記バンクの表面は、撥液性を有していることを特徴とする請求項 4 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 6】

前記着色部は、液滴吐出方式によって形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 7】

前記光反射領域の反射面は、光散乱機能を有することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 8】

液晶を挟持して対向する一対の基板のうち、一方の基板側にカラーフィルタが備えられる表示装置において、

請求項 1 に記載されたカラーフィルタを備えていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の表示装置を備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項 10】

基板上の複数の領域のそれぞれに着色部が配置されたカラーフィルタの製造方法であって、

前記複数の領域はそれぞれ、前記着色部に入射した光を反射する光反射領域と、前記着色部に入射した光を透過する光透過領域とを有しており、

前記光透過領域となる凹部を形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 11】

前記着色部内における光路長が前記光反射領域と前記光透過領域とで同じになるように、前記光反射領域の反射面に対する前記凹部の深さが定められ、前記凹部を形成することを特徴とする請求項 10 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 12】

前記光反射領域からの出射光と前記光透過領域からの出射光との光量の比率が所望の比率となるように、前記光反射領域の平面積と前記光透過領域の平面積の比率が設定され、前記光反射領域と前記光透過領域を形成することを特徴とする請求項 10 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 13】

エッティング法によって前記凹部と前記光反射領域とを一括して形成することを特徴とする

請求項 10 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 14】

液滴吐出方式によって前記着色部を形成することを特徴とする請求項 10 に記載のカラー
フィルタの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】カラーフィルタ及びその製造方法及び表示装置並びに電子機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーフィルタ及びその製造方法及び表示装置並びに電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ノートパソコン、携帯電話機、電子手帳等の電子機器において、情報を表示する手段として、液晶装置が広く使用されている。このような液晶装置においては、内蔵した光源の光を利用して表示を行う透過型液晶装置と、太陽光等の外光を利用して表示を行う反射型液晶装置との利点を兼ね備えた半透過反射型液晶装置が知られている。半透過反射型液晶装置では、暗所でも表示を視認することができると共に、明所では外光を利用して表示を行うことができるため、常時光源を点灯する必要のある透過型液晶装置に比較して省電力化を図ることができる。

【0003】

半透過反射型液晶装置は、液晶層を挟持して対向配置された一対の基板のうち、観察側と反対側に位置する基板の液晶層側表面に半透過反射層を具備して概略構成されている。半透過反射層は、例えば、ドット毎にスリット部状などの開口部を有する反射層により構成され、かかる構成の半透過反射層では、開口部が光透過部、それ以外の部分が光反射部として機能する。また、一方の基板にカラーフィルタを具備し、カラー表示が可能な半透過反射型液晶装置も知られている。以下、カラーフィルタを備えた基板のことを「カラーフィルタ基板」と称す。

カラーフィルタ基板の製造方法は、着色部の材料や製造プロセスによりいくつかに分類されるが、最近ではインクジェットヘッドの吐出ノズルから着色インクを吐出させることにより、基板状に多数の着色部を形成するインクジェット方式が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

図34は、インクジェット方式によって製造したカラーフィルタ基板を示すものである。このカラーフィルタ基板は、基板900上に、金属Cr等からなるブラックマトリックス（遮光層）901と、金属Al等からなる反射層902と、バンク部903と、着色部905R…と、G（緑）の着色部905G…と、B（青）の着色部905B…と、エポキシ樹脂等からなるオーバーコート層908とが設けられている。着色部905は、図示略のインクジェットヘッドが着色部構成材料である着色インクを吐出するとともに、この着色インクを乾燥させることで形成される。

また、基板900側には図示しない光源が設けられ、この光源が点灯することにより、光源光910が基板900、着色部905…、オーバーコート層908を経て観察者側に透過することで、いわゆる透過モードによる表示が行われる。また、観察者側の太陽光等の外光920は、オーバーコート層908、着色部905…を経て反射層902によって反射され、更に、着色部905…、オーバーコート層908を経て観察者側に透過することで、いわゆる反射モードによる表示が行われる。

【特許文献1】特開平8-146214号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、図34に示すカラーフィルタ基板においては、透過モードで表示を行う際には、光源光910が着色部905を1回のみ透過して観察者側に出射されるのに対し、反射モードで表示を行う際には、外光920が反射層902により反射される前と、反射層902により反射された後の計2回、カラーフィルタ基板を透過して観察者側に出射されることになる。従って、着色部905…を透過した外光920の色の濃さは、光源光910の色よりも濃くなってしまうことで暗い表示色となり、即ち、透過モード及び反射モー

ドは、同じ濃さの表示色を得ることができないという問題があった。

また、更に従来のカラーフィルタの製造方法では、ブラックマトリックス901及びバンク部903の形成のために、露光処理並びにエッチング処理を少なくとも2回ずつ行う必要があり、製造工程が煩雑になりやすいという問題があった。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、透過モード及び反射モードにおいて表示色の濃さが同じになるように調整されたカラーフィルタを低成本で提供することを目的とする。

また、本発明は、製造工程の簡素化が可能なカラーフィルタの製造方法を提供することを目的とする。

更に、本発明は、上記のカラーフィルタを備えて視認性の高い表示装置並びにこの表示装置を備えた電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

本発明のカラーフィルタは、基板上の複数の領域のそれぞれに着色部が配置されたカラーフィルタであって、複数の領域はそれぞれ、着色部に入射した光を反射する光反射領域と、着色部に入射した光を透過する光透過領域とを有し、光透過領域は、着色部内における光路長を調整する凹部を含むことを特徴とする。

従って、本発明によれば、複数の領域は、光反射領域と光透過領域を有しているので、いわゆる透過モード及び反射モードを備えた半透過反射型液晶装置に対応したカラーフィルタを形成することが可能になる。

ここで、透過モードとは、バックライト等の照明光がカラーフィルタの一方の面に入射し、着色部を透過することで照明光が着色され、カラーフィルタの他方の面から着色された照明光が出射されることによって、表示面に像の表示を行うものである。また、反射モードとは、太陽光や室内光等の外光が表示面側に入射し、着色部を透過することで外光が着色され、反射面によって反射され、再び着色部を透過して表示面側に出射されることによって、表示面に像の表示を行うものである。

また、本発明によれば、凹部の深さを調整することによって、光透過領域の光路長を所望の長さに設定することができ、従って、透過光による表示色を所望の濃度にすることができます。

ここで、光透過領域の光路長とは、上述した透過モードにおける着色部を透過する照明光の光路長であって、光透過領域内の着色部の厚さと同じ距離を示すものである。

また、更に本発明によれば、光透過領域の凹部には着色部が埋め込まれる形となり、これによってカラーフィルタ基板を薄くすることができ、光透過率を向上させることができる。

【0008】

また、本発明のカラーフィルタは、先に記載のカラーフィルタであり、着色部内における光路長が光反射領域と光透過領域とで同じになるように、光反射領域の反射面に対する凹部の深さが定められていることを特徴とする。

ここで、光反射領域の光路長とは、上述した反射モードにより着色部を透過する外光の光路長であって、光反射領域内の着色部の厚さの2倍にあたる距離を示すものである。

従って、本発明によれば、光反射領域の着色部を透過する外光と、光透過領域の着色部を透過する照明光との光路長を同じにすることが可能となり、透過モードと反射モードにおける表示色の濃さを同じにすることができます。

【0009】

また、本発明のカラーフィルタは、先に記載のカラーフィルタであり、光反射領域からの出射光と光透過領域からの出射光との光量の比率が所望の比率となるように、光反射領域の平面積と光透過領域の平面積との比率を設定したことを特徴とする。

ここで、平面積の比率とは、表示面側からカラーフィルタを平面視した光反射領域と光

透過領域との面積の比率を示すものである。

従って、本発明によれば、この平面積の比率を調整することによって、透過モード及び反射モードの表示色の明るさが調整され、所望の表示をするカラーフィルタを形成することができる。

例えば、外光が少ない環境下で使用する液晶装置を形成する際には、カラーフィルタの光透過領域の面積を光反射領域よりも大きくすることによって、バックライト等の照明光をできるだけ利用した表示装置を形成することができる。また、外光を利用した低消費電力の液晶装置を形成する際には、カラーフィルタの光反射領域の面積を光透過領域よりも大きくすることによって、外光ができるだけ利用した表示装置を形成することができる。

【0010】

また、本発明のカラーフィルタは、先に記載のカラーフィルタであり、複数の領域は、バンクによって区画されていることを特徴とする。

従って、本発明によれば、バンクによって区画された領域毎に対して、液滴吐出方式によって着色部構成材料である着色インクを吐出することで、領域内に着色部を形成することができる。また、この領域は、光透過領域と光反射領域とを有しているので、光透過領域と光反射領域に同色の着色部を同時に形成することができる。

ここで液滴吐出方式とは、着色インクの液滴を、液滴吐出ヘッドから基板上に吐出し、定着させるものである。液滴吐出方式によれば、微細な領域に着色インクの液滴を正確に吐出できるので、フォトリソグラフィを行うことなく、所望の着色領域に直接材料インクを定着させることができる。従って、材料の無駄も発生せず、製造コストの低減も図れ、非常に合理的な方法となる。

【0011】

また、本発明のカラーフィルタは、先に記載のカラーフィルタであり、バンクの表面は、撥液性を有していることを特徴とする。

従って、本発明によれば、バンクの表面が撥液性を示すので、着色インクが目標を誤つて当該上面に吐出された場合でも、着色インクが当該上面に残ることがなく目標の被領域に転がり込むので、隣接する着色部同士で混色が起きるおそれがない。

【0012】

また、本発明のカラーフィルタは、先に記載のカラーフィルタであり、着色部は、液滴吐出方式によって形成されることを特徴とする。

従って、本発明によれば、フォトリソグラフィによる着色部の形成を行わないので、着色インクの材料及び製造工程の無駄が低減され、製造が簡素になり、製造コストを低減することができる。

【0013】

また、本発明のカラーフィルタは、先に記載のカラーフィルタであり、光反射領域の反射面は、Al、Ag等を含む金属によって構成され、光散乱機能を有することを特徴とする。

従って、本発明によれば、表示面側から入射した外光は、表示画面側に反射散乱するので、表示面に対して視野角が大きい表示装置、いわゆる広視野角液晶装置を提供することができる。

【0014】

次に、本発明の表示装置は、先に記載のカラーフィルタを備えていることを特長とする。

従って、本発明によれば、光反射領域と光透過領域を有したカラーフィルタを備えた表示装置となり、いわゆる透過モード及び反射モードを備えた半透過反射型液晶装置を提供することが可能になる。

また、光透過領域の凹部の深さを調整することによって、光透過領域の光路長が所望の長さに設定されるので、透過光による表示色が所望の濃度にされた表示装置を提供することが可能になる。

また、光透過領域の凹部には着色部が埋め込まれる形となり、カラーフィルタ基板が薄

くなるので、表示装置の光透過率を向上させることが可能になる。

また、着色部内における光路長が光反射領域と光透過領域とで同じになるように、光反射領域の反射面に対する凹部の深さを定めた場合には、光反射領域の着色部を透過する外光と、光透過領域の着色部を透過する照明光との光路長と同じにすることが可能であり、透過モードと反射モードとにおける表示色の濃さが同じになる表示装置を提供することができる。

また、着色部からの光が所望の光量を有するように、光反射領域の平面積と光透過領域の平面積との比率を所望に定めた場合には、透過モード及び反射モードの表示色の明るさが調整され、所望の表示をする表示装置を提供することができる。

【0015】

次に、本発明の電子機器は、先に記載の表示装置を備えていることを特徴とする。

従って、本発明によれば、透過モード及び反射モードにおける表示色の濃さが調整された好適な半透過反射型液晶装置を提供することができる。

【0016】

次に、本発明のカラーフィルタの製造方法は、基板上の複数の領域のそれぞれに着色部が配置されたカラーフィルタの製造方法であって、複数の領域はそれぞれ、着色部に入射した光を反射する光反射領域と、着色部に入射した光を透過する光透過領域とを有しており、光透過領域となる凹部を形成することを特徴とする。

従って、本発明によれば、光反射領域と光透過領域を有しているカラーフィルタを製造できるので、いわゆる透過モード及び反射モードを備えた半透過反射型液晶装置に対応したカラーフィルタを形成することができる。

また、凹部の深さを調整することによって、光透過領域の光路長を所望の長さに設定することができ、従って、透過光による表示色を所望の濃度のカラーフィルタを形成することができる。

また、光透過領域の凹部には着色部が埋め込まれる形となり、カラーフィルタ基板を薄くできるので、これによって光透過率が向上したカラーフィルタを形成することができる。

ここで、凹部を形成する方法としては、基板を削る方法や、基板上に凸部を形成する方法等が挙げられる。基板を削る方法によれば、削られた部分の底部と基板表面との段差が凹部となる。また、基板上に凸部を形成する方法によれば、凸部の上面と基板表面との段差が凹部となる。

また、更に基板を削る手段としては、エッチング法が好適に用いられ、エッチングとしては、エッティング液によるウエットエッティング、反応性イオンエッティング等のドライエッティングが採用される。この中でも特にウエットエッティングが好ましく、エッティング液としてはフッ化水素酸水溶液、フッ化水素-フッ化アンモニウム混合溶液等を用いることができる。また、エッティング以外にもサンドblast、ダイシング、レーザー加工等の手段を用いてもよい。

また、基板上に凸部を形成する手段としては、基板上に一様な膜を形成した後に、マスクを用いたフォトリソグラフィによってパターニングする方法や、液滴吐出方式等によってパターンを直接描画する方法等が採用される。一様な膜を形成する方法としては、真空装置を要するCVD法及びスパッタ法や、大気圧下での成膜が可能なスピンドルコート法、ディップコート法、スリットコート法等の種々の方法が採用され、後者は真空装置を用いないことから安価で成膜することができる。また、液滴吐出方式を用いる方法においては、予め基板表面に対して、撥液処理及び親液処理を行うことが好ましい。

【0017】

また、本発明のカラーフィルタの製造方法は、先に記載の製造方法であり、着色部内における光路長が光反射領域と光透過領域とで同じになるように、光反射領域の反射面に対する凹部の深さが定められ、凹部を形成することを特徴とする。

従って、本発明によれば、光反射領域と光透過領域における着色部を透過する外光及び照明光の光路長が同じになる、即ち、透過モードと反射モードとにおける表示色の濃さを

同じになったカラーフィルタを形成することができる。

【0018】

また、本発明のカラーフィルタの製造方法は、先に記載の製造方法であり、光反射領域からの出射光と光透過領域からの出射光との光量の比率が所望の比率となるように、光反射領域の平面積と光透過領域の平面積の比率が設定され、光反射領域と光透過領域を形成することを特徴とする。

従って、本発明によれば、この平面積の比率を調整することによって、透過モード及び反射モードの表示色の明るさが調整され、所望の表示をするカラーフィルタを形成することができる。

【0019】

また、本発明のカラーフィルタの製造方法は、先に記載の製造方法であり、エッチング法によって凹部と光反射領域とを一括して形成することを特徴とする。

ここで、光反射領域は、スパッタ法等によって基板一面に金属A1等の薄膜を形成した後に、フォトリソグラフィ及びエッチング法によって所望のパターンに形成されるものである。また、予め基板に表面凹凸の樹脂膜を形成し、その後に金属A1等の薄膜を形成することで、表面が凹凸に形成された光の反射散乱を生じさせる光反射領域を形成してもよい。

従って、本発明によれば、光透過領域となる凹部と光反射領域とを一括してエッチングにより形成するので、製造工程の簡素化が可能になる。

【0020】

また、本発明のカラーフィルタの製造方法は、先に記載の製造方法であり、液滴吐出方式によって着色部を形成することを特徴とする。

ここで、着色部は、バンクによって区画された領域に形成されるものであり、また、この領域は、光透過領域と光反射領域とを有している。また、バンクの表面は、撥液性を有していることが好ましい。

従って、本発明によれば、液滴吐出方式によって着色部構成材料である着色インクを吐出することで、着色部を形成することができる。また、光透過領域と光反射領域に同色の着色部を同時に形成することができる。

また、更にフォトリソグラフィによる着色部の形成を行わないので、着色インクの材料及び製造工程の無駄が低減され、製造が簡素になり、製造コストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。なお、図1～図21において、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材に縮尺は実際のものとは異なるように表している。

【0022】

[第1の実施形態]

以下、本発明の第1の実施形態であるカラーフィルタ及びその製造方法を、図面を参照して説明する。図1及び図2は本発明の第1の実施形態のカラーフィルタの一例を示す断面図であり、図2は図1の要部を示す断面図である。

図1、図2において、図22の構成要素と同一部分については、同一符号を付している。

【0023】

図1に示すように、本実施形態のカラーフィルタ11は、基板2と、基板の一面2a上に形成されたバンク3…と、反射層（反射面）4…と、着色部6…を覆うオーバーコート層7と、基板2の一面2aに所定のパターンで形成された複数の凹部8…とを具備した構成されている。着色部6…は、基板2、バンク3…及び反射層4…に渡って設けられた領域5に着色インクを吐出し、乾燥させることにより形成したものである。

【0024】

領域5…のそれぞれは、図1において基板2の2b側から入射した光が凹部8…を経て着色部6…を透過する光透過領域5T…と、図1においてオーバーコート層7側から着色部6…に入射した光を反射層4…によって反射する光反射領域5H…とを有している。着色部6における光透過領域5T…は、凹部8…の深さを調整して削ることによって、光透過領域5T…における着色部6の厚さ t_1 が光反射領域5H…における着色部6の厚さ t_2 の2倍になるように凹部8…の深さ t_3 が設定することにより、光透過領域5T及び光反射領域5Hでの着色部6の光路長と同じにすることが好ましい。

【0025】

基板2は、ガラスまたはプラスチックフィルム等からなる透明基板であり、凹部8…の加工性が優れ、また、凹部を形成することによる変質及び劣化が生じにくい好適な材料が好ましい。

反射層4…は、光反射領域5Hを経て入射する光を反射散乱させる光散乱膜であり、これは、予め基板2に表面凹凸の樹脂膜を形成し、その後に金属A1等の薄膜をスパッタ法によって基板一面に形成し、フォトリソグラフィ及びエッチング法によって所望のパターンに形成されたものである。これによって、反射層4…の表面は樹脂膜の表面形状に沿って形成された凹凸形状の表面となる。

バンク3…は、隣接する凹部8…同士の間に形成されることにより、少なくとも各凹部8…(凹部8…)を囲む領域に形成されるもので、図1では反射層4の上面に形成されている。このバンク3…は、透明感光性樹脂膜からなり、少なくともその上面が撥インク性を示すものである。透明感光性樹脂膜は例えば、撥インク性を発現させるヘキサフルオロポリプロピレン等のフッ素樹脂と、通常のフォトレジストに用いられるようなポジ型若しくはネガ型の感光性樹脂を少なくとも含み、更に可視光領域の光透過性に優れたものが好ましい。バンク3…の層厚は例えば0.5~2μmの範囲が好ましい。また、バンク3…に区画されて領域5…が形成されている。

【0026】

領域5…には、着色部6…が形成されている。この着色部6…は前述したように、領域5…内に着色インクを吐出させて乾燥させることにより形成したものである。

着色部6…は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3原色にそれぞれ対応する赤色の着色部6R…、緑色の着色部6G…、青色の着色部6B…を具備してなるものである。着色部6…は、例えば、無機もしくは有機顔料により着色したアクリル樹脂やポリウレタン樹脂等からなる。

着色部6の厚さは、図1に示したように光透過領域5T…の着色部6の厚さ t_1 が光反射領域5H…の着色部6の厚さ t_2 の2倍になるように設定される。

【0027】

着色部6…は、凹部8、バンク3…及び反射層4…からなる領域5…にインクジェット方式(液滴吐出方式)によって形成されることにより、少なくともその一部が基板2に埋め込まれた形となる。特に図1に示すカラーフィルタ11では、基板2を t_3 分エッチングすることにより画素領域の総厚が薄くなるので、カラーフィルタ11の光透過率を向上させることが可能になる。また、バンク3の表面は、撥インク性を示すので、着色インクを吐出させて着色部6…を形成する際に、吐出した着色インクが領域5…の外に広がるおそれがない、また、隣接する着色部6…同士が接触して混色するおそれがない。

特に、バンク3…の上面が撥インク性なので、着色インクが目標を誤ってバンク3の上面に吐出された場合でも、着色インクがその上面に残ることなく目標の領域5に転がり込むので、隣接する着色部6…同士で混色が起きるおそれがない。

【0028】

オーバーコート層7は、着色部6…を保護するとともにカラーフィルタ11の表面を平坦化するものであり、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の透明樹脂からなるものである。なお、カラーフィルタ11のオーバーコート層7の上に、ITO膜(インジウム-酸化スズ膜)からなる透明電極膜や、配向膜を設けても良い。

【0029】

このように構成されたカラーフィルタ11においては、図示しない光源が基板2の他面2bから点灯させることによって、光源光910は、基板2を経て、光透過領域5Tの着色部6を透過することで光源光910は着色された後に、オーバーコート層7を経て、カラーフィルタ11から出射する。また、太陽光や室内光等の外光920は、オーバーコート層7を経て、光反射領域5Hの着色部6を透過して着色され、反射層4によって反射散乱され、再び光反射領域5Hの着色部6を透過し、オーバーコート層7を経て、カラーフィルタ11から出射する。

ここで、光透過領域5Tの着色部6の厚さ t_1 が光反射領域5Hの着色部6の厚さ t_2 の2倍になるように凹部8の深さ t_3 が設定されているので、光透過領域5Tを透過する光源光910と、光反射領域5Hを透過する外光920との光路長が同じになり、光源光910と外光920による表示色の濃さは同じになる。

【0030】

上記したようにカラーフィルタ11では、領域5…は、光反射領域5H…と光透過領域5T…を有しているので、いわゆる透過モード及び反射モードを備えた半透過反射型液晶装置（表示装置）に対応したカラーフィルタを形成することが可能になる。

また、凹部8…の深さを調整して削ることによって、光透過領域5T…の光路長を所望の長さに設定することができ、従って、光源光910による表示色を所望の濃度にすることができる。ここで、着色部6…内における光路長が光反射領域5H…と光透過領域5T…とで同じになるように、光反射領域5H…の反射面に対する凹部8…の深さが定められているので、着色部6…を透過する外光920及び光源光910の光路長が同じになり、透過モードと反射モードとにおける表示色の濃さを同じにすることができる。

また、凹部8…には着色部6…が埋め込まれる形となり、これによってカラーフィルタ11を薄くすることができ、光透過率を向上させることができくなる。

また、反射層4…は、外光920を反射散乱するので、表示画面に対して視野角が大きい表示装置、いわゆる広視野角液晶装置を提供することができる。

【0031】

次に、本実施形態のカラーフィルタの製造方法を、図1に示すカラーフィルタ11を例にして、図3～図12を参照して説明する。

本実施形態のカラーフィルタの製造方法は、基板2の一面2a上に、反射層4…を形成する反射層形成工程と、凹部8…を形成する工程と、バンク3を形成するバンク形成工程と、バンク3…により形成された領域5…に着色インクを吐出した後に着色インクを乾燥することにより着色部6…を形成する乾燥工程とを具備してなるものであり、バンク3…を透明感光性樹脂膜で形成したものである。

【0032】

まず、図3に示すように、ガラスまたはプラスチックからなる透明な基板2を用意し、次に、図4に示すように光反射領域5Hの反射層4を形成する。

まず、基板2の一面2aの全面に反射層4の下層となる樹脂膜4aを形成する。この樹脂膜4aは、樹脂を溶媒に溶かして調製した樹脂組成物をスピンドル方式により一面2a上に塗布し、プリベークして溶媒を揮発することによって形成される。更に特殊なフォトマスクを用いて露光を行い、エッチングすることにより、樹脂膜4aの表面は凹凸形状に形成される。

なお、樹脂膜4aの形成においては、スピンドル方式に限定することなく、インクジェット方式等の塗布方法を採用してもよい。

続いて、反射層4の上層となる金属薄膜4bをスパッタ法を用いて形成する。この金属薄膜4bは、金属A1によって形成されており、また、樹脂膜4aの表面に沿って形成されるので、その表面は、樹脂膜4aと同様に凹凸形状となる。

【0033】

次に、図5に示すように、スピンドル方式などの塗布手段を用いて反射層4上にフォトレジストRを塗布した後、所定のマトリックスパターン形状を描画したフォトマスクM

1を反射層4上に配置し、紫外線光等を照射して露光を行う。

次に、図6に示すように、基板2を例えれば酸性のエッチング液に浸漬して、反射層4のうちの露光部分を除去することにより孔4cを形成し、更にエッチング液の浸漬を続けることで、孔4cから露出した基板2(図中1点鎖線部分)がエッチングされ、基板2に凹部8…を形成する。

この際に、エッチング処理時間等の諸条件を調整することによって、前述の光透過領域5T…の着色部6の厚さt₁が光反射領域5H…の着色部6の厚さt₂の2倍になるように凹部8…の深さt₃が設定される。

また、このような反射層4…及び凹部8…は、同一工程で一括して形成される。この後、残存しているフォトレジストRは硫酸などを用いて剥離される。

【0034】

次に、図7に示すように、バンク3…の材材となる透明性感光性樹脂を溶媒に溶かして調製した樹脂組成物を、スピンドルコート方式により反射層4及び凹部8に対して一様に塗布し、プリベークして溶媒を揮発させることで形成する。この透明性感光性樹脂膜は、例えばヘキサフルオロポリプロピレン等のフッ素樹脂と、ネガ型の透明アクリル系感光性樹脂を含むものである。

なお、樹脂組成物の塗布においては、スピンドルコート方式に限定することなく、インクジェット方式等の塗布方法を採用してもよい。

次に、図8に示すように、スピンドルコート方式などの塗布手段を用いて樹脂組成物上にフォトレジストRを塗布した後、所定のマトリックスパターン形状を描画したフォトマスクM2をバンク3…上に配置し、紫外線光等を照射して露光を行う。

上記透明性感光性樹脂膜は撥インク性を示すので、インクジェット方式によって着色部を形成する際に、着色インク滴が目標を誤ってバンク3の上面に吐出された場合でも、着色インク滴が当該上面に残留することがなく目標の領域に転がり込むので、隣接する着色部同士で混色が起きるおそれがなく、好適な着色部6を形成することができる。

【0035】

次に、図9に示すように、基板2を例えればアルカリ性の現像液に浸漬して、透明性感光性樹脂のうちの未露光部分を除去することにより、バンク3…を形成する。更に、バンク3…の形成後にアフターベークを行って、十分に硬化することが好ましい。

このように、凹部8…と、バンク3…と、反射層4とによって囲まれた、光反射領域5H及び光透過領域5Tからなる領域5が形成される。

【0036】

次に、インクジェット方式を用いて着色部6Rを形成する。図10に示すように、インクジェットヘッド22に、アクリル樹脂を溶解した有機溶媒中に赤色の顔料を分散させて調製した赤色の着色インクを充填し、インクジェットヘッド22の吐出ノズル27を領域5に対向させ、インクジェットヘッド22と基板2とを相対移動させながら、吐出ノズル27から赤色の着色インクを、1滴当たりの液量が制御された着色インク滴として吐出し、この着色インク滴を領域5に吐出する。これによって光透過領域5Tと光反射領域5Hに同色の着色部6Rが同時に形成される。

【0037】

着色インクとして用いられる材料としては、例えば、ポリウレタンオリゴマーあるいはポリメチルメタクリレートオリゴマーに赤色の無機顔料を分散させた後、低沸点溶剤としてシクロヘキサン及び酢酸ブチルを、高沸点溶剤としてブチルカルビトールアセテートを加え、更に非イオン系界面活性剤を分散剤として添加し、粘度を所定の範囲に調整したもの要用いる。

吐出後の着色インクをベーク等して乾燥することにより、赤色の着色部6Rが形成される。また、この際に光透過領域5T…の着色部6の厚さt₁が凹部8…の深さt₃の2倍になるように、もしくは、凹部8…の深さt₃と光反射領域5H…の着色部6の厚さt₂が同じになるようにインク吐出量を制御し、着色部6Rが形成される。

【0038】

上記の着色インクの吐出においては、不図示のインクジェット装置（液滴吐出装置）が用いられ、インクジェットヘッド22の駆動方式としては、ピエゾ方式とサーマル方式が有効である。

ここで、ピエゾ方式とは、ピエゾ素子（圧電素子）がパルス的な電気信号を受けて変形する性質を利用したもので、ピエゾ素子が変形することによって材料を貯留した空間に可撓物質を介して圧力を与え、この空間から材料を押し出して吐出ノズルから吐出させるものである。

また、サーマル方式とは、材料を貯留した空間内に設けたヒータにより、材料を急激に気化させてバブル（泡）を発生させ、バブルの圧力によって空間内の材料を吐出させるものである。

上記液滴吐出技術のうち、ピエゾ方式は、材料に熱を加えないため、材料の組成に影響を与えるにくいという利点を有する。

【0039】

次に、図10と同様にして、図11に示すように緑色の着色部6Gを形成した後に、図12に示すように青色の着色部6Bを形成することで、RGBの画素を形成することができる。

なお、本実施形態における着色部6の配色は、RGB系を採用したが、RGB系に限らず、YMC系であっても構わない。なお、Yはイエロー、Mはマゼンタ、Cはシアンである。

【0040】

続いて、着色部6…を形成した後に、着色部6…及びバンク3…を覆う樹脂製のオーバーコート層7をスピンドルコート方式により形成することにより、図1に示すようなカラーフィルタ11が得られる。

なお、オーバーコート層7の形成においては、スピンドルコート方式に限定することなく、インクジェット方式等の塗布方法を採用してもよい。

【0041】

上記のカラーフィルタの製造方法によれば、光反射領域5H…と光透過領域5T…とを有しているカラーフィルタ11を製造できるので、いわゆる透過モード及び反射モードを備えた半透過反射型液晶装置に対応したカラーフィルタを形成することが可能になる。

また、凹部8…を形成する際のエッチング処理時間等の諸条件を調整することによって、光透過領域5T…の光路長を所望の長さに設定することができ、従って、光源光910による表示色を所望の濃度のカラーフィルタを形成することができる。ここで、着色部6…内における光路長が光反射領域5H…と光透過領域5T…とで同じになるように、凹部8…がエッチングされているので、着色部6…を透過する外光920及び光源光910の光路長が同じになり、透過モードと反射モードとにおける表示色の濃さを同じにすることができる。

また、光透過領域5T…の凹部8…には着色部6…が埋め込まれる形となり、カラーフィルタ基板の厚さを薄くできるので、これによって光透過率が向上したカラーフィルタを形成することができる。

また、反射層4…及び凹部8…は、同一工程で一括して形成されるので、製造工程の簡素化が可能になる。

また、インクジェット方式によって着色部構成材料である着色インクを吐出することでき、着色部6…を形成することができる。また、光透過領域5T…と光反射領域5H…に同色の着色部6…を同時に形成することができる。

また、更にフォトリソグラフィによる着色部6…の形成を行わないので、着色インクの材料及び製造工程の無駄が低減され、製造が簡素になり、製造コストを低減することができる。

また、バンク3…が領域5…を囲む形となり、この領域5に向けて着色インクを吐出した場合でも、着色インクが領域5の外に広がるおそれがなく、隣接する着色部6…同士が接触して混色することができない。また、更に着色インクが目標を誤って当該上面に吐出され

た場合でも、着色インクが当該上面に残ることがなく目標の被領域に転がり込むので、隣接する着色部同士で混色が起きるおそれがない。

【0042】

なお、本実施形態においては、バンク3…の材料として透明感光性樹脂膜を採用し、バンク3…表面が撥インク性となる構成とされているが、他の材料を採用し、当該材料に撥インク化処理を施してもよい。また、バンク3…上に撥インク膜を塗布してもよい。

【0043】

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態であるカラーフィルタを、図面を参照して説明する。図13は本実施形態の一例を示す断面図である。なお、図13に示すカラーフィルタの構成要素のうち、図1及び図2に示した第1の実施形態のカラーフィルタの構成要素と同一の構成要素には同一符号を付している。

図13に示すように、本実施形態の一例のカラーフィルタ11は、バンク3で区画された領域5のうち、光反射領域5Hの幅WH1と、幅WH2と、光透過領域5Tの幅WTとが所定の寸法となるように光反射領域5Hと光透過領域5Tとを形成したものである。従って、光反射領域5Hの平面積と光透過領域5Tの平面積とが所定の比率となるように調整されたものである。

【0044】

このように構成されたカラーフィルタ11においては、先に記載した実施形態1と同様の効果を奏するとともに、光反射領域5Hの平面積と光透過領域5Tの平面積との比率が調整されることによって、透過モード及び反射モードの表示色の明るさが調整され、所望の表示をするカラーフィルタを形成することができる。

例えば、外光が少ない環境下で使用する液晶装置を形成する際には、カラーフィルタの光透過領域5Tの平面積を光反射領域5Hの平面積よりも大きくすることによって、光源の光ができるだけ利用した表示装置を形成することができる。

また、外光を利用した低消費電力の液晶装置を形成する際には、カラーフィルタの光反射領域5Hの平面積を光透過領域5Tの平面積よりも大きくすることによって、外光をできるだけ利用した表示装置を形成することができる。

【0045】

なお、第1、第2の実施形態に示したカラーフィルタの着色部6…の配置は、図14に示すように各種の配置のパターンを採用することができる。例えば、図14(a)に示すようなストライプ配置や、図14(b)に示すようなモザイク配置や、図14(c)に示すようなデルタ配置とすることができます。

【0046】

[第3の実施形態]

以下、本発明の第3の実施形態であるカラーフィルタの製造方法を、図面を参照して説明する。

図15は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法の一実施形態におけるインクジェットヘッド22の用い方を示している。

この実施形態では、図15(a)に示すように、1つ以上のインクジェットヘッド22を所定の隣接間隔で配列してなるプリントヘッド22aを用いる。個々のインクジェットヘッド22は、一定の配列ピッチDで列状に配列された複数の吐出ノズル27を有する。

【0047】

プリントヘッド22aは、一定方向であるヘッド走査方向(図15(a)では縦方向であるX方向)に基板2を主走査すると共に、当該ヘッド走査方向Xに直交するヘッド改行方向(図15(a)では横方向であるY方向)に所定の移動ピッチPで基板2を副走査する。

【0048】

個々のインクジェットヘッド22は、複数の吐出ノズル27のそれから着色インクを吐出し、この吐出された着色インクが基板2上の複数の領域5に選択的に供給される。

さらに、必要に応じて、インクジェットヘッド22の主走査及び副走査を複数回繰り返して、着色インクを基板2の領域5に所定形状及び所定厚さで付着させる。これにより、基板2上に所定形状及び所定厚さの着色部6が形成される。

【0049】

本実施形態のように、R（赤）、G（緑）、B（青）の3原色に相当する着色部6を用いてカラー表示を行う場合は、1つの着色部6が1つの表示ドットを形成し、R、G、Bの3色の表示ドットが1つのユニットとなって1つの画素を形成する。

【0050】

本実施形態では、吐出ノズル27の一定の配列ピッチを“D”とし、互いに隣り合うインクジェットヘッド22のそれぞれに設けられた複数の吐出ノズル27のうち最端部に位置していて互いに最近接するもの同士の間隔を“W”とするとき、 $W = mD$ （但し、mは2以上の整数）に設定する。即ち、互いに隣り合うインクジェットヘッド22の間において互いに隣り合う吐出ノズル27同士の間隔Wは、吐出ノズル27の配列ピッチDの整数倍となるように構成される。

【0051】

また、同時に、図15（b）に示すように、プリントヘッド22aのヘッド改行方向Yの副走査移動ピッチを“P”とし、吐出ノズル27の一定の配列ピッチを“D”とするとき、 $P = nD$ （但し、nは1以上の整数）に設定する。即ち、インクジェットヘッド22の副走査の移動ピッチPは、吐出ノズル27の配列ピッチDの整数倍となるように構成される。

【0052】

隣接するインクジェットヘッド間の吐出ノズル間隔W、副走査の移動ピッチP、及び吐出ノズルの配列ピッチDの間に上記の関係を設定することにより、プリントヘッド22aの主走査及び副走査時に、吐出ノズル27を全ての領域5に正確に対向させて、それらの上を通過させることができ、それ故、描画効率を高くすることができ、かつ適切な位置でインクを吐出できる。そしてこれにより、均一な平面形状及び均一な厚さの着色部6、従って画素を基板2上に形成できる。

【0053】

[第4の実施形態]

以下、本発明の第4の実施形態であるカラーフィルタの製造方法を、図面を参照して説明する。

図16は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法の一実施形態におけるインクジェットヘッド22の用い方を示している。この実施形態では、1つ以上のインクジェットヘッド22が、ヘッド改行方向Yに対して、それぞれ、角度θだけ傾斜して配列される。但し、θは0°より大きく、180°より小さい角度である。

【0054】

吐出ノズル27の一定の配列ピッチを“D”とすれば、吐出ノズル27のヘッド改行方向Yの配列ピッチは“ $D \cos \theta$ ”である。さらに、互いに隣り合うインクジェットヘッド22のそれぞれに設けられた複数の吐出ノズル27のうち最端部に位置していて互いに最近接するもの同士の間隔を“W”とするとき、 $W = m D \cos \theta$ （但し、mは2以上の整数）に設定する。即ち、互いに隣り合うインクジェットヘッド22の間において互いに隣り合う吐出ノズル27同士のヘッド改行方向の間隔Wは、吐出ノズル27のヘッド改行方向の配列ピッチ $D \cos \theta$ の整数倍となるように構成される。

【0055】

また、同時に、プリントヘッド22aのヘッド改行方向Yの副走査移動ピッチP（図15（b）参照）を、吐出ノズル27のヘッド改行方向Yの配列ピッチ $D \cos \theta$ の整数倍となるように、即ち、 $P = n D \cos \theta$ （但し、nは1以上の整数）となるように構成する。

【0056】

この構成により、着色部6（図15（a）参照）間の間隔（即ち、着色部ピッチ）と吐

出ノズル配列ピッチDとが異なる場合であっても、インクジェットヘッド22の全ての吐出ノズル27が画素の形成される領域上を正確に通過するように設定でき、それ故、全ての吐出ノズル27を使って基板2上の適切な位置にインクを吐出できる。そしてこれにより、カラーフィルタの画素形成効率、即ち描画効率を向上することができる。

【0057】

なお、図15又は図16に示すプリントヘッド22aにおいて、1つ以上のインクジェットヘッド22の両端部のそれぞれに位置する1つ以上の吐出ノズル27、例えば、両端部のそれぞれにおける10個の吐出ノズル27は、基板2上の領域5に着色インクを吐出しないように構成してもよい。

【0058】

こうすれば、インクジェットヘッド22における吐出ノズル列28に沿ったインク吐出分布特性が大きく変化する場合であっても、当該インクジェットヘッド22から適切な量のインクを吐出することができ、基板2内のそれぞれの領域5に均一な平面形状及び厚さを有する着色部を配設することができる。

【0059】

また、図15又は図16に示すプリントヘッド22aを用いて基板2上に着色部6を形成する場合であって、着色インクをR(赤)、G(緑)及びB(青)の3種類のインクによって構成するときには、1つ以上のインクジェットヘッド22を、それぞれに配列された複数の吐出ノズル27の全てがR、G、Bの3種類のインクのうちの1種類のみを吐出して、対応する1色の着色部6を形成するように、3種類に区分けすることができる。

【0060】

この場合には、1つ以上のインクジェットヘッド22のそれぞれをプリントヘッド22a内で所定の隣接間隔で配列すると共に、そのプリントヘッド22aによって基板2を走査することにより、1回の主走査でR、G、Bの各色に対応する着色部6を基板2上に同時に形成することができる。このため、画素形成効率、即ち描画効率を向上させることができる。

【0061】

また、着色インクをR、G、Bの3種類のインクによって構成する場合、複数のインクジェットヘッド22の少なくとも1つの内部に、複数の、例えば、3つの独立した流路を形成し、それらの流路のそれぞれに、R、G、Bの3種類のインクのうちの異なる1つずつをそれぞれに導入する、という構成を採用することもできる。

【0062】

この場合には、同じインクジェットヘッド22内の吐出ノズル27から異なる色のインクを吐出することができ、この方法によっても、1回の主走査でR、G、Bの各色を同時に吐出して、各色に対応する着色部6を基板2上に同時に形成することができる。この方法によっても、画素形成効率、即ち描画効率を向上させることができる。

【0063】

[第5の実施形態]

以下、本発明の第5の実施形態であるカラーフィルタの製造装置を、図面を参照して説明する。

【0064】

図17及び図18は、カラーフィルタの製造装置の一実施形態を示している。ここに示すカラーフィルタ製造装置16は、複数の吐出ノズル27を備えたプリントヘッド22a(図15参照)と、複数の吐出ノズル27へ着色インクを供給する着色インク供給手段(図示せず)と、プリントヘッド22aを移動させて基板2を主走査させる主走査駆動手段19(図16及び図19参照)と、プリントヘッド22aを移動させて基板2を副走査させる副走査駆動手段21(図16及び図19参照)と、吐出ノズル27の動作を制御する吐出ノズル吐出制御手段(図示せず)と、主走査駆動手段19の動作を制御する主走査制御手段(図示せず)と、副走査駆動手段21の動作を制御する副走査制御手段(図示せず)とを備える。

【0065】

上記構成において、プリントヘッド22aは、複数の吐出ノズル27を一定の配列ピッチDで列状に配列した1つ以上のインクジェットヘッド22を所定の隣接間隔で配列することによって形成されている。また、着色インク供給手段（図示せず）は、プリントヘッド22aを構成する複数の吐出ノズル27へ着色インクを供給する。供給されたこの着色インクは、これらの吐出ノズル27から基板2上の領域5、従って画素形成領域へ選択的に吐出されて着色部6を形成する。

【0066】

主走査駆動手段19は、プリントヘッド22aを一定方向であるヘッド走査方向（即ち、図15の縦方向X）へ移動させて基板2を走査させる。また、副走査駆動手段21は、プリントヘッド22aをヘッド改行方向Yに所定の移動ピッチP（図15（b）参照）で移動させて基板2を副走査させる。また、図示しない上記の吐出ノズル吐出制御手段は、複数の吐出ノズル27から吐出される着色インクの吐出量及び吐出時期を制御する。

【0067】

本実施形態におけるカラーフィルタ製造装置16では、プリントヘッド22aを一定方向であるヘッド走査方向（即ち、図15（a）の縦方向X）に移動させて基板2を主走査する。そして、それと共に、ヘッド改行方向Yに所定の移動ピッチPで移動させて基板2を副走査する。

【0068】

これらの主走査及び副走査の間、1つ以上のインクジェットヘッド22に配列した複数の吐出ノズル27から着色インクを基板2上の領域5、従って画素形成領域に選択的に吐出する。また、必要に応じて、上記の主走査及び副走査を複数回繰り返して、着色インクを基板2の領域5、従って画素形成領域に所定形状及び所定厚さで付着させる。これにより、基板2上に所定形状及び所定厚さの着色部6を配設する。

【0069】

また、カラーフィルタの製造装置16では、図15においてインクジェットヘッド22のそれぞれの最端部に位置すると共に、最も近接するもの同士の相互間隔Wは、吐出ノズル27の配列ピッチDの整数倍となるように、即ち $W = mD$ （但し、mは2以上の整数）となるように構成される。そして同時に、プリントヘッド22aのヘッド改行方向Yの副走査移動ピッチPは、吐出ノズル27の一定の配列ピッチDの整数倍となるように、即ち $P = nD$ （但し、nは1以上の整数）となるように構成されている。

【0070】

図19は、カラーフィルタ製造装置16におけるプリントヘッド22aの一例を示す。この例では、プリントヘッド22aは、6個のインクジェットヘッド22を有し、個々のインクジェットヘッド22には、複数、例えば12個の吐出ノズル27によって形成された直線状の吐出ノズル列28が形成されている。吐出ノズル27の配設ピッチP3は、例えば $141\mu m$ であり、吐出ノズル27の直径D1は、例えば $28\mu m$ であり、着色部の形成ピッチは、例えば $141\mu m$ である。

【0071】

なお、前述のように、インクジェットヘッド22は、図16に示すように、ヘッド改行方向Yに対してそれぞれ θ の角度の傾斜を設けて配列することができる。この角度 θ は、 0° より大きく、 180° より小さい角度である。そしてこの場合には、互いに隣り合うインクジェットヘッド22の互いに隣り合う最端部における吐出ノズル27の相互間隔Wは、吐出ノズル22のヘッド改行方向Yの配列ピッチD $\cos\theta$ の整数倍となるように、即ち $W = mD\cos\theta$ （但し、mは2以上の整数）となるように構成できる。

【0072】

そして同時に、プリントヘッド22aのヘッド改行方向Yの副走査移動ピッチP（図15参照）は、吐出ノズル27のヘッド改行方向Yの配列ピッチD $\cos\theta$ の整数倍となるように、即ち $P = nD\cos\theta$ （nは1以上の整数）となるように構成できる。

【0073】

図20は、カラーフィルタ製造装置16におけるプリントヘッド22aの他の例を示す。この例では、プリントヘッド22aは、6個のインクジェットヘッド22を有し、個々のインクジェットヘッド22には複数、例えば12個の吐出ノズル27によって形成された吐出ノズル列28が設けられている。インクジェットヘッド22は角度θで傾斜して設けられ、この傾斜角度θは、例えば57.9°に設定される。

【0074】

また、吐出ノズル27の配列ピッチは、例えば $141\mu\text{m}$ であり、吐出ノズル27の直径は、例えば $28\mu\text{m}$ であり、着色部（従って、画素）の形成ピッチは、例えば $75\mu\text{m}$ である。

【0075】

次に、図17を参照して、カラーフィルタ製造装置16が具備するインクジェット手段について詳述する。このインクジェット手段はR、G、Bのうちの1色、例えば、R色の着色インクをインクの液滴として、カラーフィルタ11内の所定位置に吐出して付着させるための装置である。G色の着色インク及びB色の着色インクのためのインクジェット手段もそれぞれに用意されるが、それらの構造は、図17に示す構造と同様のものとすることができる。

【0076】

図17において、カラーフィルタ製造装置16は、1つ以上のインクジェットヘッド22を所定の隣接間隔で配列してなるプリントヘッド22a（図15参照）を備えたヘッドユニット26と、プリントヘッド22aの位置を制御するヘッド位置制御手段17と、マザー基板12の位置を制御する基板位置制御手段18と、インクジェットヘッド22をマザー基板12に対して主走査移動させる主走査駆動手段19と、インクジェットヘッド22をマザー基板12に対して副走査移動させる副走査駆動手段21と、マザー基板12をインクジェット手段内の所定の作業位置へ供給する基板供給装置23と、そしてインクジェット手段の全般の制御を司るコントロール装置24とを備えている。

ここでいう、マザー基板とは、上記のカラーフィルタ11が形成される基板2の母材となる大面積の基板である。このマザー基板を切り出すことによって、複数の上記基板2を形成することができる。具体的には、まず、マザー基板12内に構成された複数のカラーフィルタ11のそれぞれの表面にカラーフィルタ11の1個分のパターンを形成し、これらのカラーフィルタ11の周りに切断用の溝を形成し、さらに、これらの溝に沿ってマザー基板12を切断することによって、個々のカラーフィルタ11を形成することができる。

【0077】

ヘッド位置制御手段17、基板位置制御手段18、主走査駆動手段19、及び副走査駆動手段21の各装置はベース9の上に設置される。また、それらの各装置は必要に応じてカバー14によって覆われている。

【0078】

インクジェットヘッド22は、例えば、図21に示すように、複数の吐出ノズル27を列状に並べることによって形成された吐出ノズル列28を有する。吐出ノズル27の数は、例えば180個であり、吐出ノズル27の孔径D1は、例えば $28\mu\text{m}$ であり、吐出ノズル27間の吐出ノズルピッチP3は、例えば $141\mu\text{m}$ である。なお、カラーフィルタ11及びマザー基板12に対するヘッド走査方向（即ち、主走査方向）X及びそれに直交する副走査方向Yは、それぞれ、図21におけるX方向及びY方向に対応している。

【0079】

また、図22に示すように、吐出ノズル列28をヘッド走査方向Xに沿って2列設けることにより、同じ主走査ラインに載った2つの吐出ノズル27によって1つの領域5に着色インクを供給してもよい。このとき、吐出ノズル27の配列ピッチP3は $141\mu\text{m}$ 程度に設定できる。

【0080】

また、図23に示すように、吐出ノズル列28をヘッド走査方向Xに沿って2列設け、

さらに複数の吐出ノズル27を千鳥状に設け、これらの吐出ノズル27を通して領域5（図15（a）参照）に着色インクを供給してもよい。なお、この場合に吐出ノズル27の配列ピッチDを $141\mu\text{m}$ とすれば、主走査方向Xに延びる複数の走査ライン間における実質的なピッチP5は、その半分の $70.5\mu\text{m}$ になる。

【0081】

また、図24に示すように、ヘッド走査方向Xに沿って互いに隣り合う一对の吐出ノズル列28を複数組設けると共に、上記一对の吐出ノズル列28に含まれる複数の吐出ノズル27は千鳥状に配列するようにインクジェットヘッド22を構成し、これらの吐出ノズル27によって領域5に着色インクを供給してもよい。なお、図24では、千鳥状に配列された吐出ノズル27を有する一对の吐出ノズル列28が2組描かれている。また、吐出ノズル27の配列ピッチDは $141\mu\text{m}$ であるが、X方向に延びる主走査ラインにおける実質的なピッチP5はその半分の $70.5\mu\text{m}$ になる。

【0082】

また、図25に示すように、吐出ノズル列28をヘッド走査方向Xに沿って、 $1/3$ ピッチずつ、ずらして3列設けることにより、領域5に着色インクを供給してもよい。この場合、吐出ノズル27の配列ピッチDは $141\mu\text{m}$ であるが、X方向に延びる主走査ラインにおける実質的なピッチP5はその3分の1である $47\mu\text{m}$ になる。

【0083】

インクジェットヘッド22は、図15に示すように、その吐出ノズル列28がヘッド走査方向Xと直交する方向に位置するように構成され、また場合によつては、図16に示すように、ヘッド走査方向Xと直交する方向に対して所定の角度 θ の傾斜をもつて設けられる。このインクジェットヘッド22は、ヘッド走査方向Xへ平行移動する間に、着色インクを複数の吐出ノズル27から選択的に吐出することにより、基板2内の領域5に着色インクを付着させる。また、インクジェットヘッド22は副走査方向Yへ所定距離だけ平行移動することにより、インクジェットヘッド22による主走査位置を所定の間隔でずらすことができる。インクジェットヘッド22は、例えば、図26（a）及び図26（b）に示す内部構造を有する。具体的には、インクジェットヘッド22は、例えば、ステンレス製の吐出ノズルプレート29と、それに対向する振動板31と、これらを互いに接合する複数の仕切部材32とを有する。吐出ノズルプレート29と振動板31との間には、仕切部材32によって複数のインク室33と液溜り34とが形成される。複数のインク室33と液溜り34とは通路38を介して互いに連通している。

【0084】

振動板31の適所にはインク供給孔36が形成され、このインク供給孔36にインク供給装置37が接続される。このインク供給装置37は、R、G、Bのうちの1色、例えば、R色の着色インクをインク供給孔36へ供給する。供給された着色インクは液溜り34に充填され、さらに、通路38を通ってインク室33に充填される。

【0085】

吐出ノズルプレート29には、インク室33から着色インクをジェット状に噴射するための吐出ノズル27が設けられている。また、振動板31のインク室33を形成する面の裏面には、インク室33に対応させてインク加圧体39が取り付けられている。このインク加圧体39は、図26（b）に示すように、圧電素子41並びにこれを挟持する一对の電極42a及び42bを有する。圧電素子41は電極42a、42bへの通電によって矢印Cで示す外側へ突出するように撓み変形し、これによりインク室33の容積が増大する。すると、増大した容積分に相当する着色インクが液溜り34から通路38を通ってインク室33へ流入する。

【0086】

次に、圧電素子41への通電を解除すると、圧電素子41と振動板31はともに元の形状へ戻る。これにより、インク室33も元の容積に戻るためインク室33の内部にある着色インクの圧力が上昇し、吐出ノズル27から基板2へ向けて着色インクが液滴化して噴出する（図10参照）。なお、吐出ノズル27の周辺部には、液滴の飛行曲がりや吐出ノ

ズル27の孔詰まり等を防止するために、例えば、Ni-テトラフルオロエチレン共析メッキ層からなる撥インク層43を設けている。

【0087】

図18において、ヘッド位置制御手段17は、プリントヘッド22aを面内回転させる α モータ44と、プリントヘッド22aを副走査方向Yと平行な軸線回りに揺動回転させる β モータ46と、プリントヘッド22aをヘッド走査方向Xと平行な軸線回りに揺動回転させる γ モータ47と、プリントヘッド22aを上下方向へ平行移動させるZモータ48を有する。

【0088】

図17に示す基板位置制御手段18は、図18に示すように、マザー基板12を載置するテーブル49と、そのテーブル49を矢印θのように面内回転させるθモータ51とを有する。また、図17に示す主走査駆動手段19は、図18に示すように、ヘッド走査方向Xへ延びるガイドレール52と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ53とを有する。スライダ53は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール52に沿ってヘッド走査方向Xへ平行移動する。

【0089】

また、図17に示す副走査駆動手段21は、図18に示すように、副走査方向Yへ延びるガイドレール54と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ56とを有する。スライダ56は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール54に沿って副走査方向Yへ平行移動する。

【0090】

スライダ53やスライダ56内においてパルス駆動されるリニアモータは、モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精細に行うことができ、従って、スライダ53に支持されたインクジェットヘッド22のヘッド走査方向X上の位置やテーブル49の副走査方向Y上の位置等を高精細に制御することができる。

【0091】

なお、プリントヘッド22aやテーブル49の位置制御はパルスモータを用いた位置制御だけではなく、サーボモータを用いたフィードバック制御や、その他任意の制御方法を用いたものであってもよい。

【0092】

図17に示す基板供給手段23は、マザー基板12を収容する基板収容部57と、マザー基板12を搬送するロボット58とを有する。ロボット58は、床、地面等の設置面に置かれる基台59と、基台59に対して昇降移動する昇降軸61と、昇降軸61を中心として回転する第1アーム62と、第1アーム62に対して回転する第2アーム63と、第2アーム63の先端下面に設けられた吸着パッド64とを有する。吸着パッド64は空気吸引等によってマザー基板12を吸着することができる。

【0093】

図17において、主走査駆動手段19によって駆動されて主走査移動するプリントヘッド22aの軌跡下であって副走査駆動手段21の一方の脇位置に、キャッシング手段76及びクリーニング手段77が配設される。また、他方の脇位置に電子天秤78が配設される。クリーニング手段77は、インクジェットヘッド22を洗浄するための手段である。電子天秤78はインクジェットヘッド22内の個々の吐出ノズル27(図21参照)から吐出されるインクの液滴の重量を吐出ノズルごとに測定する機器である。そして、キャッシング手段76はインクジェットヘッド22が待機状態にあるときに吐出ノズル27(図21参照)の乾燥を防止するための手段である。

【0094】

プリントヘッド22aの近傍には、プリントヘッド22aと一緒に移動する関係でヘッド用カメラ81が配設される。また、ベース9上に設けた支持装置(図示せず)に支持された基板用カメラ82がマザー基板12を撮影できる位置に配置される。

【0095】

図17に示すコントロール装置24は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部66と、入力装置としてのキーボード67と、表示装置としてのCRT(Cathode Ray Tube)ディスプレイ68とを有する。上記プロセッサは、図27に示すように、演算処理を行うCPU(Central Processing Unit)69と、各種情報を記憶する情報記憶媒体としてのメモリ71とを有する。

【0096】

図17に示すヘッド位置制御手段17、基板位置制御手段18、主走査駆動手段19、副走査駆動手段21、インクジェットヘッド22内の圧電素子41(図26(b)参照)を駆動するヘッド駆動回路72の各機器は、図27において、入出力インターフェース73及びバス74を介してCPU69に接続される。また、基板供給装置23、入力装置67、ディスプレイ68、電子天秤78、クリーニング手段77及びキャッピング手段76の各機器も入出力インターフェース73及びバス74を介してCPU69に接続される。

【0097】

メモリ71は、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)等の半導体メモリや、ハードディスク、CD-ROM読み取り装置、ディスク型記憶媒体等といった外部記憶装置等を含む概念であり、機能的には、インクジェット手段の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトを記憶する記憶領域や、図14に示すR、G、Bに関する各種の配列を実現するためのR、G、Bのうちの1色(例えば、R1色)に関するマザーベース板12内における吐出位置を座標データとして記憶するための記憶領域や、図18における副走査方向Yへのマザーベース板12の副走査移動量を記憶するための記憶領域や、CPU69のためのワークエリアやテンポラリファイル等として機能する領域や、その他各種の記憶領域を有する。

【0098】

CPU69は、メモリ71内に記憶されたプログラムソフトに従って、マザーベース板12の表面の所定位置に、着色インクを吐出するための制御を行うものであり、具体的な機能実現部として、クリーニング処理を実現するための演算を行うクリーニング演算部と、キャッピング処理を実現するためのキャッピング演算部と、電子天秤78(図17参照)を用いた重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部と、インクジェットによって着色インクを描画するための演算を行う描画演算部とを有する。

【0099】

描画演算部は、プリントヘッド22aを描画のための初期位置へセットするための描画開始位置演算部と、プリントヘッド22aをヘッド走査方向Xへ所定の速度で走査移動させるための制御を演算する主走査制御演算部と、マザーベース板12を副走査方向Yへ所定の副走査移動ピッチで副走査量だけずらせるための制御を演算する副走査制御演算部と、そして、インクジェットヘッド22内の複数の吐出ノズル27のうちのいずれを作動させて着色インクを吐出するかを制御するための演算を行う吐出ノズル吐出制御演算部等の各種の機能演算部を有する。

【0100】

なお、上記の各機能の一部又は全部をCPU69を用いてソフト的に実現することに代えて、CPUを用いない単独の論理回路又は電子回路によって実現できる場合は、CPU69に代えて又はCPU69に加えてそのような電子回路等を用いることができる。

【0101】

以下、上記構成からなる図17のインクジェット手段の動作を図28に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0102】

オペレータによる電源投入によってインクジェット手段が作動すると、まず、ステップS1において初期設定が実行される。具体的には、ヘッドユニット26や基板供給装置23やコントロール装置24等が予め決められた初期状態にセットされる。

【0103】

次に、重量測定タイミングが到来すれば(ステップS2でYES)、図18に示すヘッ

ドユニット26を主走査駆動手段19によって図17に示す電子天秤78の所まで移動させて（ステップS3）、吐出ノズル27から吐出されるインクの量を電子天秤78を用いて全ての吐出ノズル27の個々に関して測定する（ステップS4）。そして、吐出ノズル27のインク吐出特性に合わせて、各吐出ノズル27に対応する圧電素子41に印加する電圧を調節する（ステップS5）。

【0104】

次に、クリーニングタイミングが到来すれば（ステップS6でYES）、ヘッドユニット26を主走査駆動手段19によってクリーニング手段77の所まで移動させて（ステップS7）、そのクリーニング手段77によってインクジェットヘッド22をクリーニングする（ステップS8）。

【0105】

重量測定タイミングやクリーニングタイミングが到来しない場合（ステップS2及びS6でNO）、又はそれらの処理が終了した場合には、ステップS9において、図17に示す基板供給装置23を作動させてマザー基板12をテーブル49へ供給する。具体的には、基板収容部57内のマザー基板12を吸着パッド64によって吸引して保持し、次に、昇降軸61、第1アーム62及び第2アーム63を移動させてマザー基板12をテーブル49まで搬送し、さらにテーブル49の適所に予め設けてある位置決めピン50（図18参照）に押し付ける。なお、テーブル49上におけるマザー基板12の位置ズレを防止するため、空気吸引等の手段によってマザー基板12をテーブル49に固定することが好ましい。

【0106】

次に、図17に示す基板用カメラ82によってマザー基板12を観察しながら、図18に示すθモータ51の出力軸を微小角度単位で回転させることによりテーブル49を微小角度単位で面内回転させてマザー基板12を位置決めする（ステップS10）。次に、図8に示すヘッド用カメラ81によってマザー基板12を観察しながらインクジェットヘッド22によって描画を開始する位置を演算によって決定し（ステップS11）、そして、主走査駆動手段19及び副走査駆動手段21を適宜に作動させてインクジェットヘッド22を描画開始位置へ移動する（ステップS12）。

【0107】

このとき、プリントヘッド22aは、図16に示すように、複数の吐出ノズル27、従って吐出ノズル列28がプリントヘッド22aの副走査方向Yに対して角度θで傾斜するように配設されることが好ましい。これは、通常のインクジェット手段の場合には、隣り合う吐出ノズル27の間の間隔である吐出ノズル間ピッチDと、隣り合う着色部6即ち領域5の間の間隔であるエレメントピッチとが異なることが多く、プリントヘッド22aをヘッド走査方向Xへ移動させるときに、吐出ノズル間ピッチDの副走査方向Yの寸法成分がエレメントピッチと幾何学的に等しくなるようにするための措置である。

【0108】

図28に示すステップS12でインクジェットヘッド22が描画開始位置に置かれ、その後、図28に示すステップS13でヘッド走査方向Xへの主走査が開始され、同時にインクの吐出が開始される。具体的には、図18に示す主走査駆動手段19が作動してプリントヘッド22aがヘッド走査方向Xへ一定の速度で直線的に走査移動し、その移動中、インクを供給すべき領域5に対応する吐出ノズル27が到達したときにその吐出ノズル27から着色インクが吐出される。

【0109】

なお、このときのインク吐出量は、領域5の容積全部を埋める量ではなく、その全量の数分の1、具体的には、全量の1/4の量である。これは、後述するように、各領域5は吐出ノズル27からの1回のインク吐出によって埋められるのではなくて、数回のインク吐出の重ね吐出によって、例えば、4回の重ね吐出によって、容積全部を埋めることができるのである。

【0110】



プリントヘッド22aは、マザー基板12に対する1ライン分の主走査が終了すると（ステップS14でYES）、反転移動して初期位置（15（a）参照）へ復帰する（ステップS15）。そしてさらに、プリントヘッド22aは、副走査駆動手段21によって駆動されて副走査方向Yへ予め定められた副走査移動ピッチPだけ移動する（ステップS16）。

【0111】

図15（b）に示す位置へ副走査移動したプリントヘッド22aは、ステップS13で主走査移動及びインク吐出を繰り返して実行する。さらに、その後、プリントヘッド22aは、副走査移動を繰り返しながら主走査移動及びインク吐出を繰り返し（ステップS13～ステップS16）、これにより、マザー基板12のカラーフィルタ11の1列分のインク付着処理が完了する。

【0112】

なお、本実施形態では、複数回、例えば4回のインク吐出処理を受けて、その全容積内に所定量即ち所定膜厚の着色インクが全量供給される。

【0113】

また、吐出ノズル列28は順次に副走査移動して行く際、各位置における吐出ノズル列28が他の位置における吐出ノズル列28と副走査方向Yに関して重なることがなく、しかし各位置間の吐出ノズル列28が副走査方向Yに関して互いに連続するように副走査移動が実行される。従って、吐出された着色インクの厚さは均一となる。

【0114】

以上により、マザー基板12内のカラーフィルタ11の一列分のインク吐出が完了すると、インクジェットヘッド22は副走査駆動手段21によって駆動されて次列のカラーフィルタ11の初期位置へ搬送され（ステップS19）、列のカラーフィルタ11に対して主走査、副走査及びインク吐出を繰り返して領域5内にフィルタエレメントを形成する（ステップS13～S16）。

【0115】

その後、マザー基板12内の全てのカラーフィルタ11に関してR（赤）、G（緑）及びB（青）の1色、例えば、R1色の着色部6が形成されると（ステップS17及びS18でYES）、ステップS20でマザー基板12を基板供給装置23によって、又は別の搬送機器によって、処理後のマザー基板12が外部へ排出される。

【0116】

その後、オペレータによって処理終了の指示がなされない限り（ステップS21でNO）、ステップS2へ戻って別のマザー基板12に対するR1色に関するインク吐着作業を繰り返して行う。

【0117】

オペレータから作業終了の指示があると（ステップS21でYES）、CPU69は図17においてプリントヘッド22aをキャッピング手段76の所まで搬送して、そのキャッピング手段76によってプリントヘッド22aに対してキャッピング処理を施す（ステップS22）。

【0118】

以上により、カラーフィルタを構成するR、G、Bの3色のうちの第1色、例えば、R色についてのパターニングが終了し、その後、マザー基板12をR、G、Bの第2色、例えば、G色を着色インクとするインクジェット手段へ搬送してG色のパターニングを行い、さらに最終的にR、G、Bの第3色、例えば、B色を着色インクとするインクジェット手段へ搬送してB色のパターニングを行う。これにより、ストライプ配列等といった希望のR、G、Bのドット配列を有するカラーフィルタ11が複数個形成されたマザー基板12が製造される。

【0119】

なお、カラーフィルタ11を液晶表示装置のカラー表示のために用いる場合には、カラーフィルタ11の表面には電極や配向膜等がさらに積層されることになる。そのような場



合、電極や配向膜等を積層する前にマザー基板12を切断して個々のカラーフィルタ11を切り出してしまうと、その後の電極等の形成工程が非常に面倒になる。よって、そのような場合には、マザー基板12上でカラーフィルタ11が完成した後に、直ぐにマザー基板12を切断してしまうのではなく、電極形成や配向膜形成等の必要な付加工程が終了した後にマザー基板12を切断することが好ましい。

【0120】

以上のように、カラーフィルタ11内の個々の着色部6は、インクジェットヘッド22によるX方向への1回の主走査によって形成されるのではなくて、各1個の着色部6は異なる吐出ノズルグループに属する複数の吐出ノズル27によってn回、例えば4回、重ねてインク吐出を受けることにより所定の膜厚に形成される。このため、仮に複数の吐出ノズル27間においてインク吐出量にバラツキが存在する場合でも、複数の着色部6間で膜厚にバラツキが生じることを防止でき、それ故、カラーフィルタの光透過特性及び光反射性を平面的に均一にすることができる。

【0121】

また、前述のように、インクジェットヘッド22の吐出ノズル列28を形成する複数の吐出ノズル27のインク吐出量の分布が不均一になること、また、特に吐出ノズル列28の両端部に存在する1つ以上（例えば、片端側10個ずつ）の吐出ノズル27が特にインク吐出量が大きくなることに対応して、図29に示すように、インクジェットヘッド22に形成された複数の吐出ノズル27のうち吐出ノズル列28の両端部Eに存在する1つ以上（例えば、10個程度）は予めインクを吐出させないように構成しておくことが好ましい。例えば、吐出ノズル27の数が180個である場合には、両端それぞれの10個、合計で20個の吐出ノズル27からはインクを吐出しないように印加電圧等に条件付けをしておき、残りの中央部の160個を用いてインクを吐出することができる。

【0122】

[第6の実施形態]

次に、本発明の第6の実施形態の液晶装置（表示装置）を図面を参照して説明する。

図30は、第6の実施形態であるパッシブマトリックス型液晶装置（液晶装置）の概略構成を示す断面図である。この実施形態の液晶装置200に、液晶駆動用IC211、配線類212、光源213、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての半透過反射型液晶表示装置が構成される。

この液晶装置200は、カラーフィルタとして第1の実施形態で説明したカラーフィルタ11を備えており、カラーフィルタ11を下側（観測者側の反対側）に配置したものである。なお、本実施形態においてはカラーフィルタ11について簡略的に説明することとする。

【0123】

図30には液晶装置200の要部を示しており、この液晶装置200は、カラーフィルタ11とガラス基板等からなる基板201との間にSTN（Super Twisted Nematic）液晶等からなる液晶層203が挟持されて概略構成されている。またカラーフィルタ11の周縁部と基板201の周縁部との間にはシール材210が配置されており、カラーフィルタ11と基板201とシール材210とに区画された部分に液晶層203が封入されている。

カラーフィルタ11は、第1の実施形態で説明したカラーフィルタと同じものであり、基板2と、基板の一面2a上に形成されたバンク3…と、反射層4…と、着色部6…と、バンク3…及び着色部6…を覆うオーバーコート層7と、基板2を所定のパターンでエッチングして形成された凹部8…とを具備して構成されている。着色部6…は、赤（R）の着色部6R、緑（G）の着色部6G、青（B）の着色部6Bの各色からなる。

【0124】

カラーフィルタ11のオーバーコート層7の上（液晶層203側）には、複数の電極206が所定の間隔でストライプ状に形成され、さらにその上（液晶層203側）に配向膜209が形成されている。



同様に、基板201におけるカラーフィルタ11との対向面にはカラーフィルタ側の電極206と直交する方向に延在する複数の電極205が所定の間隔でストライプ状に形成され、その下に配向膜207が形成されている。そして、電極205と電極206との交差位置に対応する位置に、カラーフィルタ11の着色部6…が配置されている。

なお、電極205、206はITO(Indium Tin Oxide)などの透明導電材料を平面視ストライプ状に形成したものである。

また、基板201とカラーフィルタ11の外面側には図示略の偏光板がそれぞれ設置されている。また、符号204は基板間の間隔（セルギャップという）を基板面内で一定に保持するためのスペーサである。

【0125】

この液晶装置200によれば、先に記載したカラーフィルタ11を備えているので、好適な透過モード及び反射モードを備えた視認性の高い半透過反射型液晶装置を形成することが可能になる。

また、凹部8…の深さを調整して削ることによって、光透過領域5T…の光路長を所望の長さに設定することができ、従って、光源光910による表示色を所望の濃度にすることができる。ここで、着色部6…内における光路長が光反射領域5H…と光透過領域5T…とで同じになるように、光反射領域5H…の反射面に対する凹部8…の深さが定められているので、着色部6…を透過する外光920及び光源光910の光路長が同じになり、透過モードと反射モードとにおける表示色の濃さを同じにすることができる。

また、凹部8…には着色部6…が埋め込まれる形となり、これによってカラーフィルタ11を薄くすることができ、光透過率を向上させることができくなる。

また、反射層4…は、外光920を反射散乱するので、表示画面に対して視野角が大きい表示装置、いわゆる広視野角液晶装置となる。

【0126】

[第7の実施形態]

次に、本発明の第7の実施形態の液晶装置（表示装置）を図面を参照して説明する。

図31は、本発明の第7の実施形態である半透過半反射型のTFD型（Thin Film Diode型）の液晶装置300の分解斜視図である。

この実施形態の液晶装置300に、液晶駆動用IC、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての反射型液晶表示装置が構成される。

この液晶装置300は、カラーフィルタとして第1の実施形態で説明したカラーフィルタ11を備えており、カラーフィルタ11を下側（観測者側の反対側）に配置したものである。なお、本実施形態においてはカラーフィルタ11について簡略的に説明することとする。

【0127】

図31に示すように、この液晶装置300は、アクティブマトリクス型のTFD（Thin Film Diode）型の液晶装置をなし、カラーフィルタ11と基板338が所定の間隔で対向配置され、カラーフィルタ11と基板338との間には図示略の液晶が介在されている。

なお、図面上では省略されているが、基板2、330の周辺部側にシール材が配置され、基板2、330が対向状態で接合、一体化され、両基板2、330間に液晶が封入されている。

基板338は素子基板となっていて、ガラス等からなる透明基板330の下面にマトリックス状に例えればITO等の透明電極からなる複数の画素電極332及び画素電極332を制御するTFD素子336が設けられている。TFD素子336は画素電極332の一隅に配設されている。またTFD素子336は走査線334に接続され、操作信号と後述するデータ線（対向電極）322に印加された信号に基づき、液晶を表示、非表示状態または中間状態に切り替えることが可能になっている。

【0128】

カラーフィルタ11は、図31に示すように、基板2と、基板2の一面（換言すると液

晶層側の面)に形成されたバンク3と、反射層4…と、着色部6…と、バンク3…及び着色部6…を覆うオーバーコート層7と、基板2を所定のパターンでエッチングして形成された凹部8…とを具備して構成されている。オーバーコート層7上には、ITOから成りデータ線をなす短冊状の電極(対向電極)322が形成されている。

各着色部6…は、基板338の画素電極332に対向した位置にマトリクス状に形成され、青色の着色部(図示「B」)6B、緑色の着色部(図示「G」)6G、赤色の着色部(図示「R」)6Rから構成されている。各着色部6…は離間配置され、それらの間には、非画像表示領域(他方の基板338の画素電極332が形成されていない領域)に対応してバンク3が形成されている。

【0129】

この液晶装置300によれば、第6の実施形態の液晶装置200と同様な効果が得られる。

【0130】

[第8の実施形態]

次に、本発明の第8の実施形態の液晶装置(表示装置)を図面を参照して説明する。

図32は、本発明の第8の実施形態である透過型のTFT型(Thin Film Transistor型)の液晶装置400の分解斜視図である。

この実施形態の液晶装置400に、液晶駆動用IC、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての反射型液晶表示装置が構成される。

この液晶装置400は、第1の実施形態で説明したカラーフィルタ11を備えており、カラーフィルタ11を上側(観測者側)に配置したものである。なお、本実施形態においてはカラーフィルタ11について簡略的に説明することとする。

【0131】

この実施形態の液晶装置400は、互いに対向するように配置されたカラーフィルタ11及びガラス基板414と、これらの間に挟持された図示略の液晶層と、カラーフィルタ11の上面側(観測者側)に付設された偏光板416と、ガラス基板414の下面側に付設された図示略の偏光板とを主体として構成されている。また、ガラス基板414の外側に配設された光源470からの光源光910がこのガラス基板414側へ透過するようになっている。

カラーフィルタ11は、観測者側に向いて設けられる表側の基板であって、図32に示すように、基板2と、基板2の上面(換言すると液晶層側の面)に形成されたバンク3と、反射層4…と、着色部6…と、バンク3…及び着色部6…を覆うオーバーコート層7と、基板2を所定のパターンでエッチングして形成された凹部8…とを具備して構成されている。

更に、オーバーコート層7の下側(液晶層側)に駆動用の電極418が形成されており、電極418は、ITO(Indium Tin Oxide)などの透明導電材料をオーバーコート層7の全面に形成させたものである。

ガラス基板414は、その反対側、換言すると裏側に設けられる透明な基板である。

なお、実際の液晶装置においては電極418を覆って液晶層側に配向膜が設けられるが、図32では省略してあるとともに、反対側のガラス基板414側の後述する電極432上にも配向膜が設けられるが、図32では省略し、配向膜の説明も省略する。

【0132】

また、ガラス基板414上には絶縁層425が形成され、この絶縁層425の上には、TFT型のスイッチング素子としての薄膜トランジスタTと画素電極432が形成されている。

ガラス基板414上に形成された絶縁層425上には、マトリクス状に走査線451…と信号線452…とが形成され、これら走査線451…と信号線452…とに囲まれた領域毎に画素電極432が設けられ、各画素電極432のコーナ部分と走査線451と信号線452との間の部分に薄膜トランジスタTが組み込まれており、走査線451と信号線452に対する信号の印加によって薄膜トランジスタTをオン・オフして画素電極432

への通電制御を行うことができるように構成されている。また、対向側のカラーフィルタ11側に形成された電極418はこの実施形態では画素電極形成領域全体をカバーする全面電極とされている。なお、TFTの配線回路や画素電極形状には様々なものがあり、本実施の形態では図32に示すものを例示したが、他の形状のTFTを備えた液晶装置に適用できるのはもちろんである。

【0133】

この液晶装置400によれば、第6の実施形態の液晶装置200及び第7の実施形態の液晶装置300と同様な効果が得られる。

【0134】

[第9の実施形態]

次に、前記の第6、第7、第8の実施形態の液晶装置200、300、400のいずれかを備えた電子機器の具体例について説明する。

図33(a)は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図33(a)において、符号600は携帯電話本体を示し、符号601は前記の液晶装置200、300、400のいずれかを用いた液晶表示部を示している。

図33(b)は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図33(b)において、符号700は情報処理装置、符号701はキーボードなどの入力部、符号703は情報処理装置本体、符号702は前記の液晶装置200、300、400のいずれかを用いた液晶表示部を示している。

図33(c)は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図33(c)において、符号800は時計本体を示し、符号801は前記の液晶装置200、300、400のいずれかを用いた液晶表示部を示している。

図33(a)～(c)に示すそれぞれの電子機器は、前記の液晶装置200、300、400のいずれかを用いた液晶表示部を備えたものであり、先の第6から第8実施形態の液晶装置200、300、400の特徴を有するので、いずれの液晶装置を用いても、好適な透過モード及び反射モードを備えた視認性の高い電子機器となる。

【図面の簡単な説明】

【0135】

【図1】本発明の第1の実施形態のカラーフィルタの断面図。

【図2】図1の要部を示す断面図。

【図3】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図4】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図5】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図6】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図7】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図8】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図9】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図10】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図11】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図12】図1のカラーフィルタの製造方法を説明するための工程図。

【図13】本発明の第2の実施形態のカラーフィルタの断面図。

【図14】カラーフィルタの着色部の配置を示す平面模式図。

【図15】本発明の第3の実施形態のカラーフィルタの製造方法を示す平面図。

【図16】本発明の第4の実施形態のカラーフィルタの製造方法を示す平面図。

【図17】本発明の第5の実施形態のカラーフィルタの製造装置を示す図。

【図18】本発明の第5の実施形態のカラーフィルタの製造装置を示す図。

【図19】カラーフィルタ製造装置で用いるプリントヘッドの一例を示す斜視図。

【図20】カラーフィルタ製造装置で用いるプリントヘッドの一例を示す斜視図。

【図21】カラーフィルタ製造装置で用いるインクジェットヘッドの拡大斜視図。

【図22】カラーフィルタ製造装置で用いるインクジェットヘッドの拡大斜視図。

- 【図23】カラーフィルタ製造装置で用いるインクジェットヘッドの拡大平面図。
- 【図24】カラーフィルタ製造装置で用いるインクジェットヘッドの拡大平面図。
- 【図25】カラーフィルタ製造装置で用いるインクジェットヘッドの拡大平面図。
- 【図26】インクジェットヘッドの内部構造の一例を示す図。
- 【図27】カラーフィルタ製造装置に用いられる電気制御系を示すブロック図。
- 【図28】図27に示す制御系によって実行されるフローチャート図。
- 【図29】カラーフィルタ製造装置で用いるインクジェットヘッドの拡大平面図。
- 【図30】本発明の第6の実施形態の液晶装置の要部を示す断面図。
- 【図31】本発明の第7の実施形態の液晶装置の要部を示す断面図。
- 【図32】本発明の第8の実施形態の液晶装置の要部を示す断面図。
- 【図33】本発明の第9の実施形態の電子機器を示す斜視図。
- 【図34】従来のカラーフィルタの断面図。

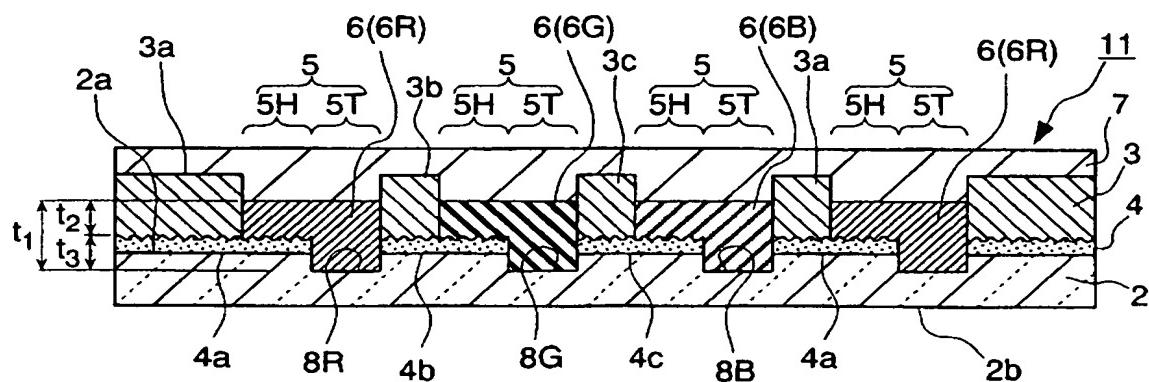
【符号の説明】

【0136】

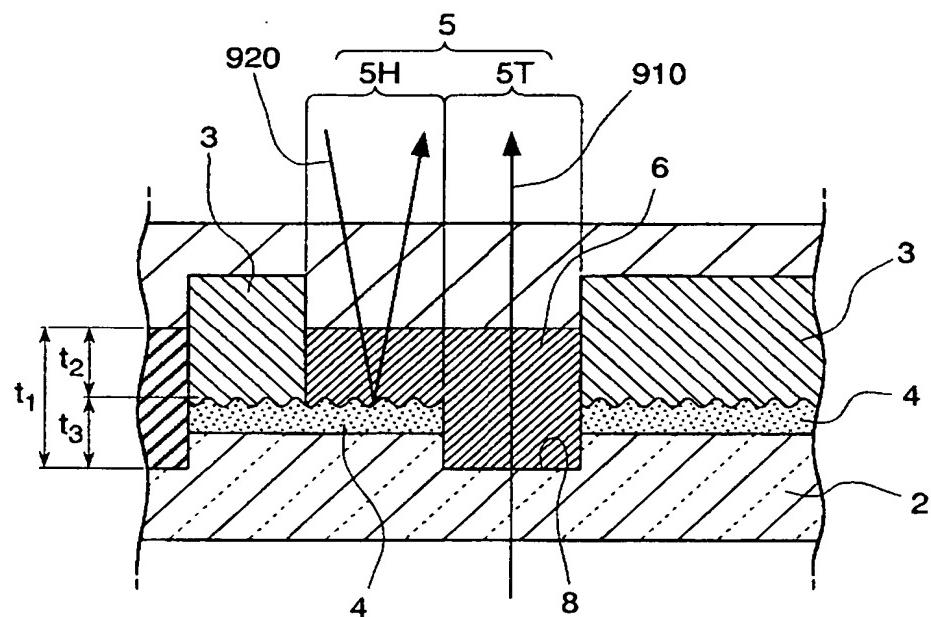
- 1 1 カラーフィルタ
- 2 基板
- 3 バンク
- 4 反射層（反射面）
- 5 領域
- 5 T 光透過領域
- 5 H 光反射領域
- 6 着色部
- 8 凹部
- 200、300、400 液晶装置（表示装置）
- 600、700、800 電子機器

【書類名】図面

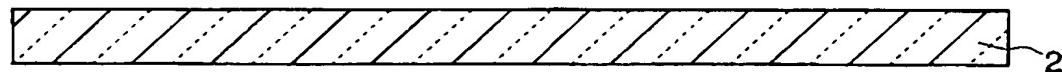
【図 1】



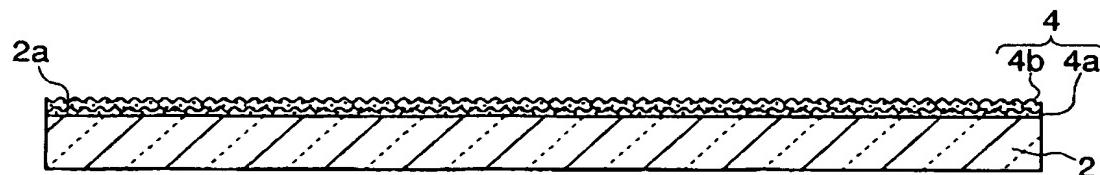
【図 2】



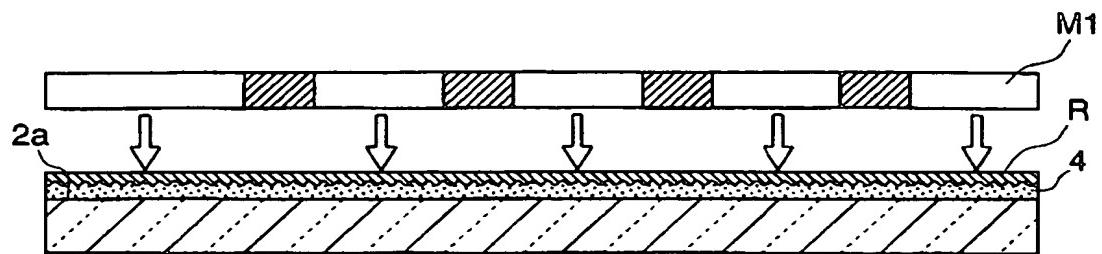
【図 3】



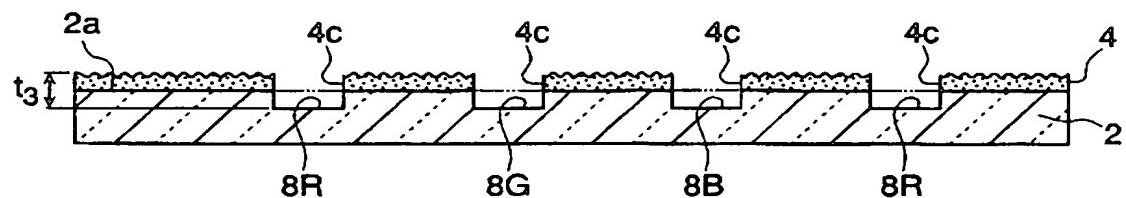
【図 4】



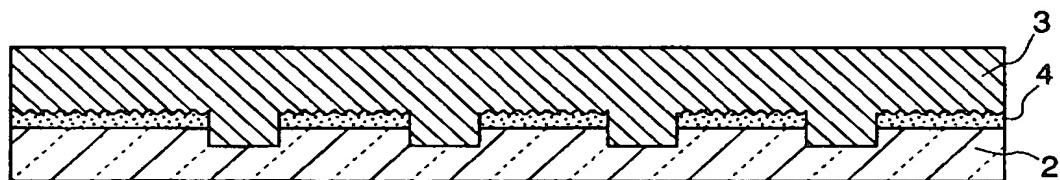
【図 5】



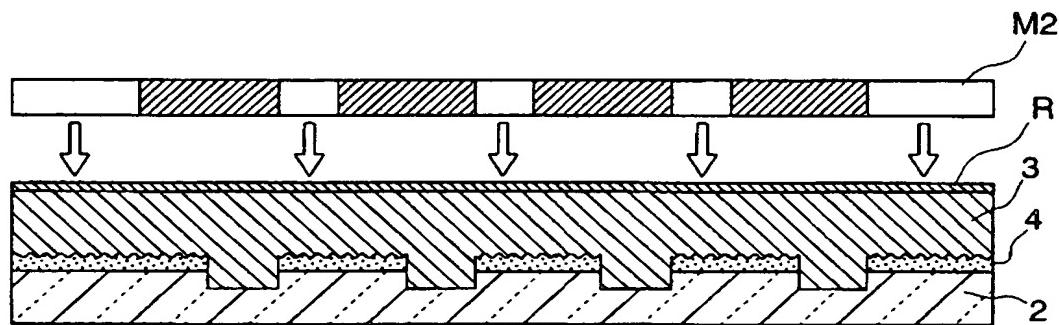
【図 6】



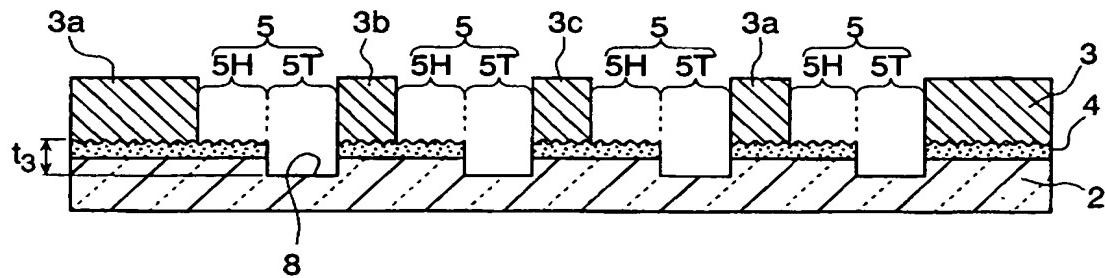
【図 7】



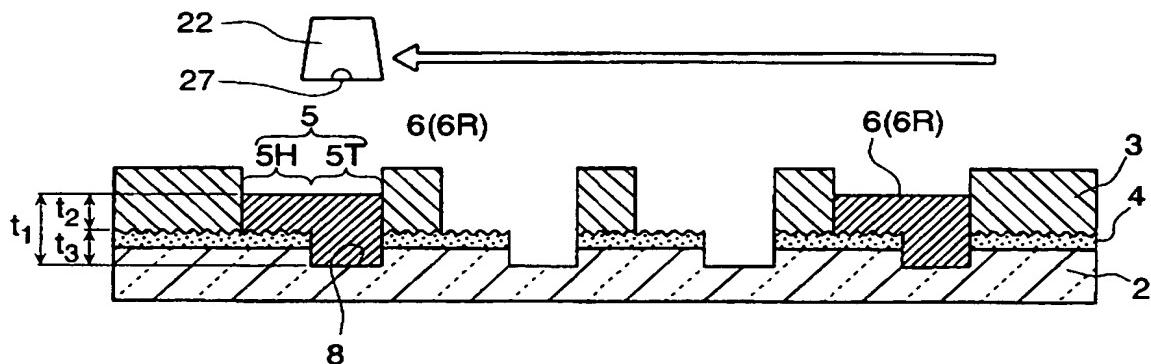
【図 8】



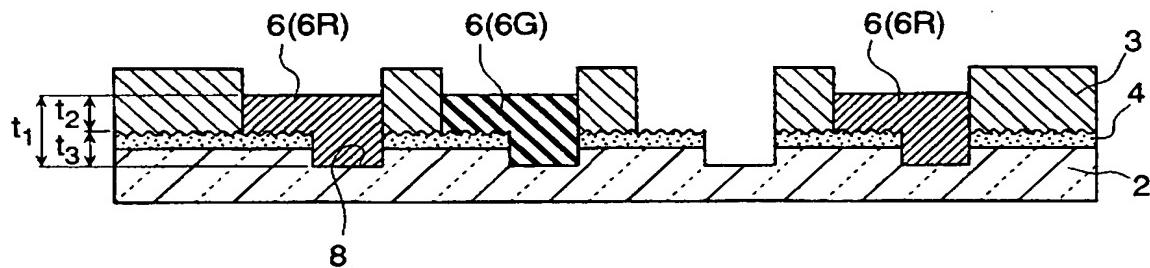
【図 9】



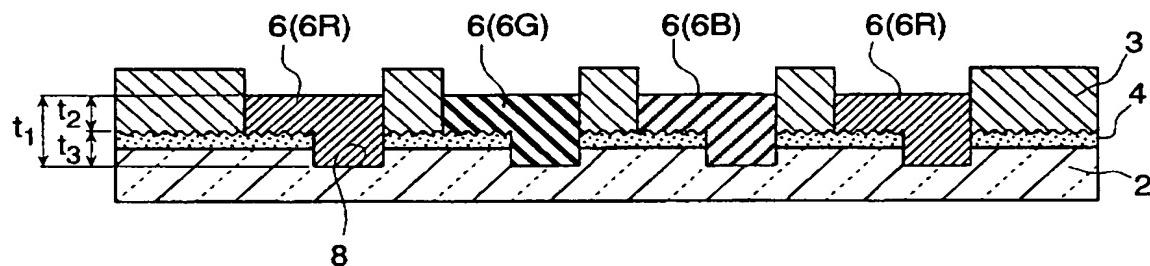
【図 1 0】



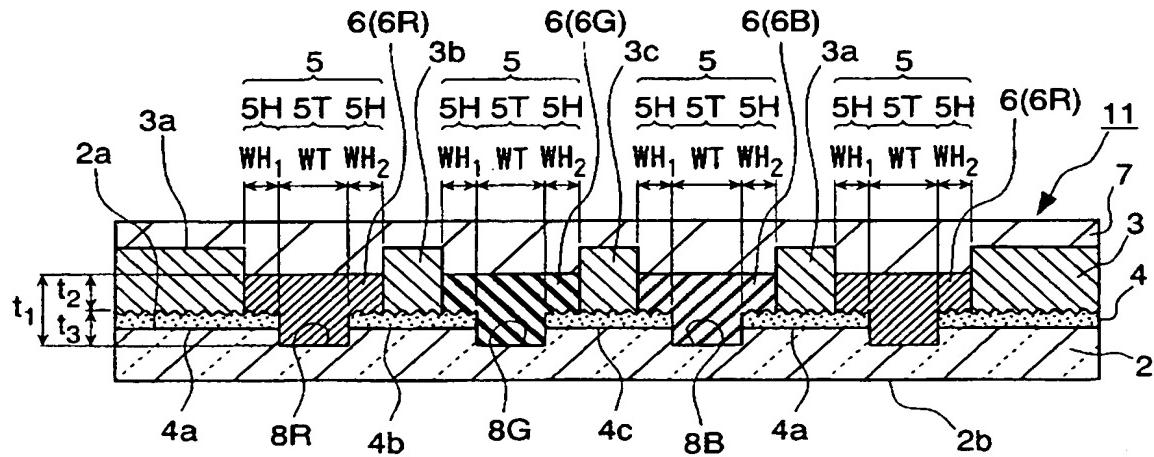
【図 1 1】



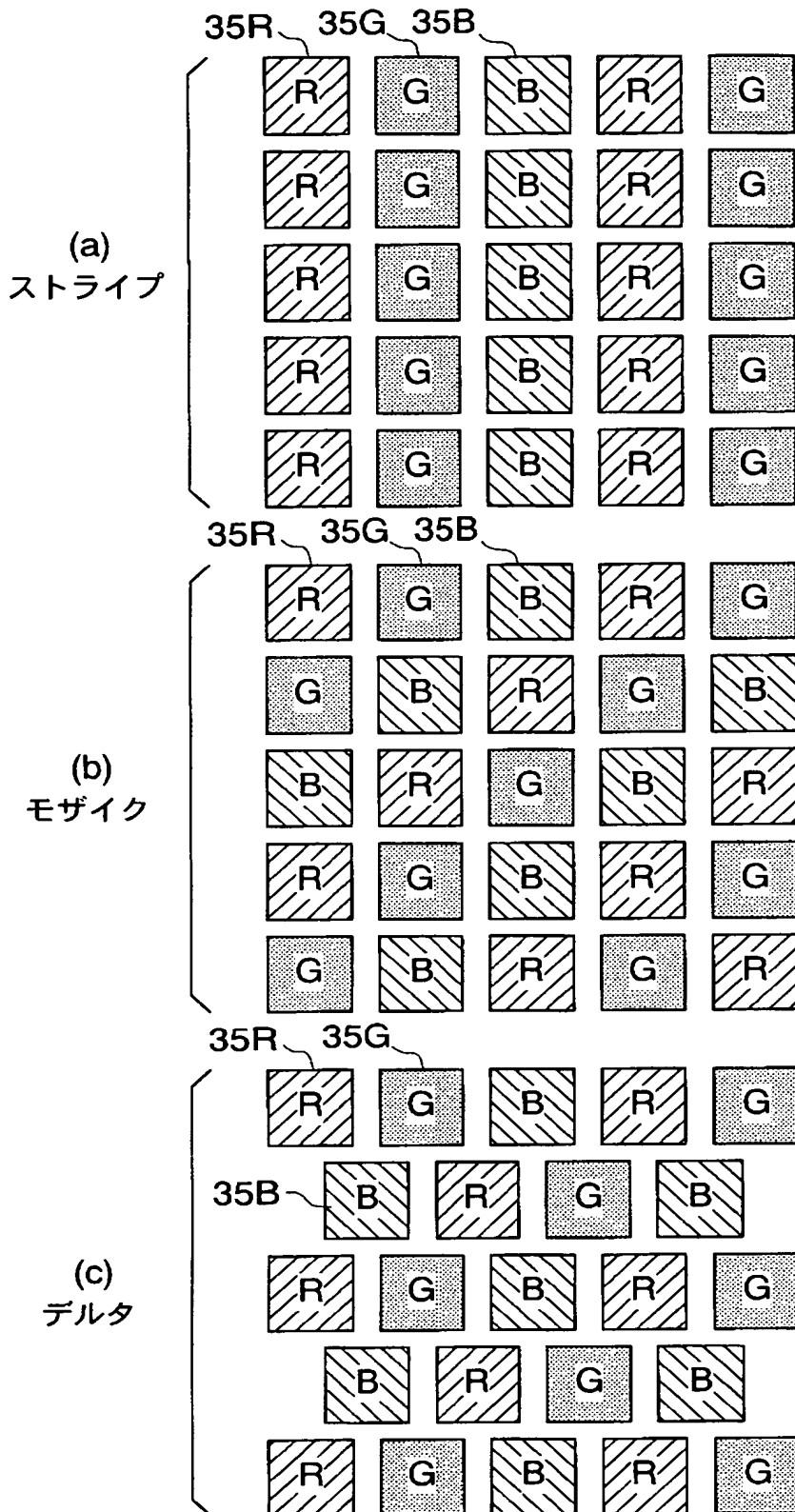
【図 1 2】



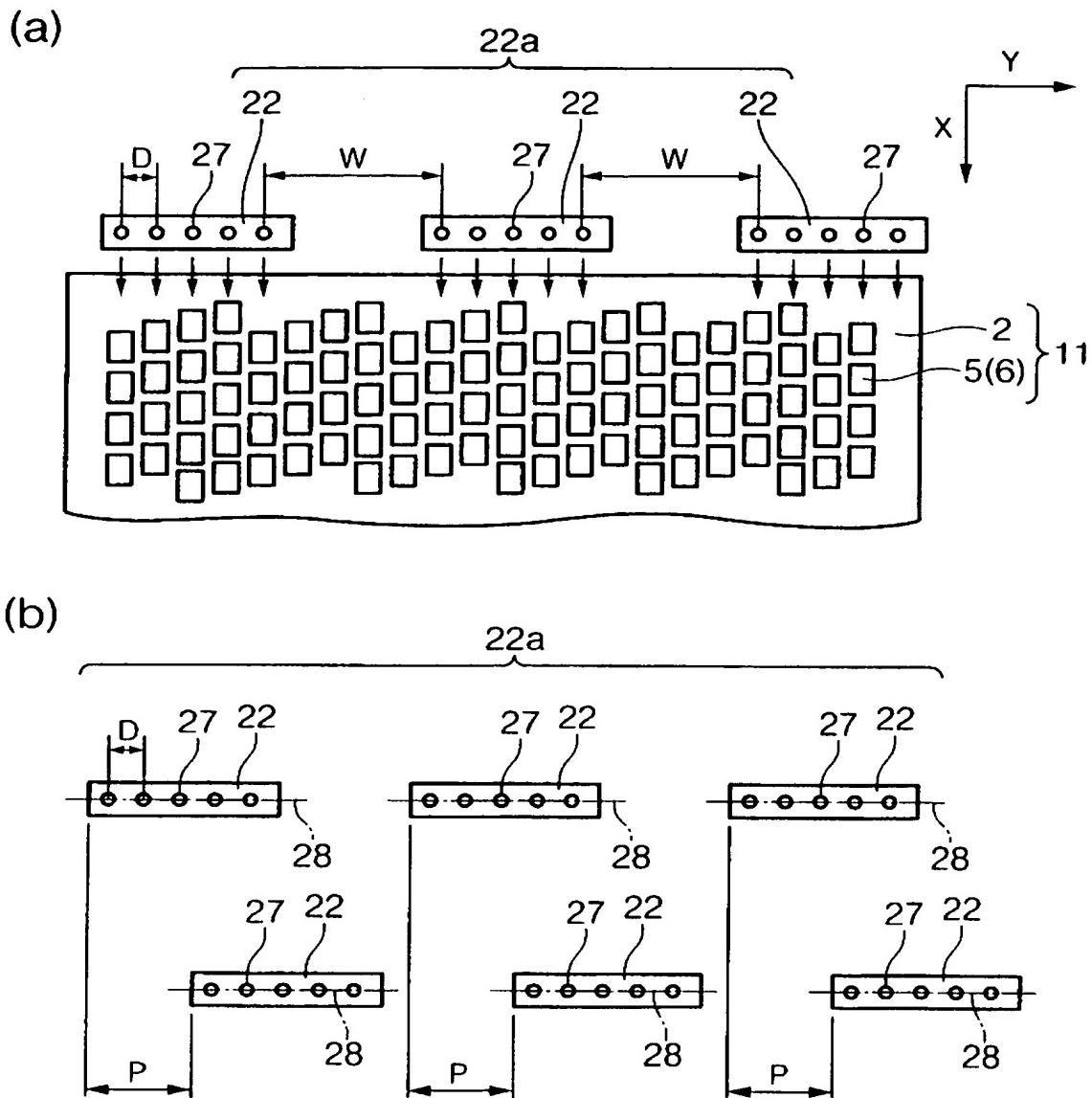
【図 1 3】



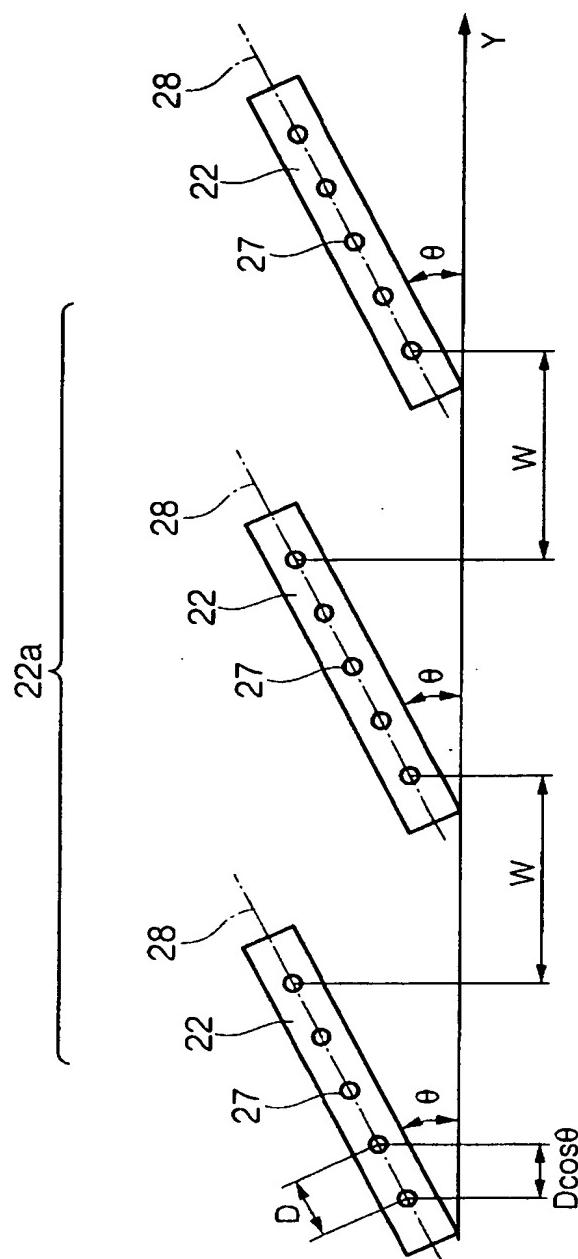
【図14】



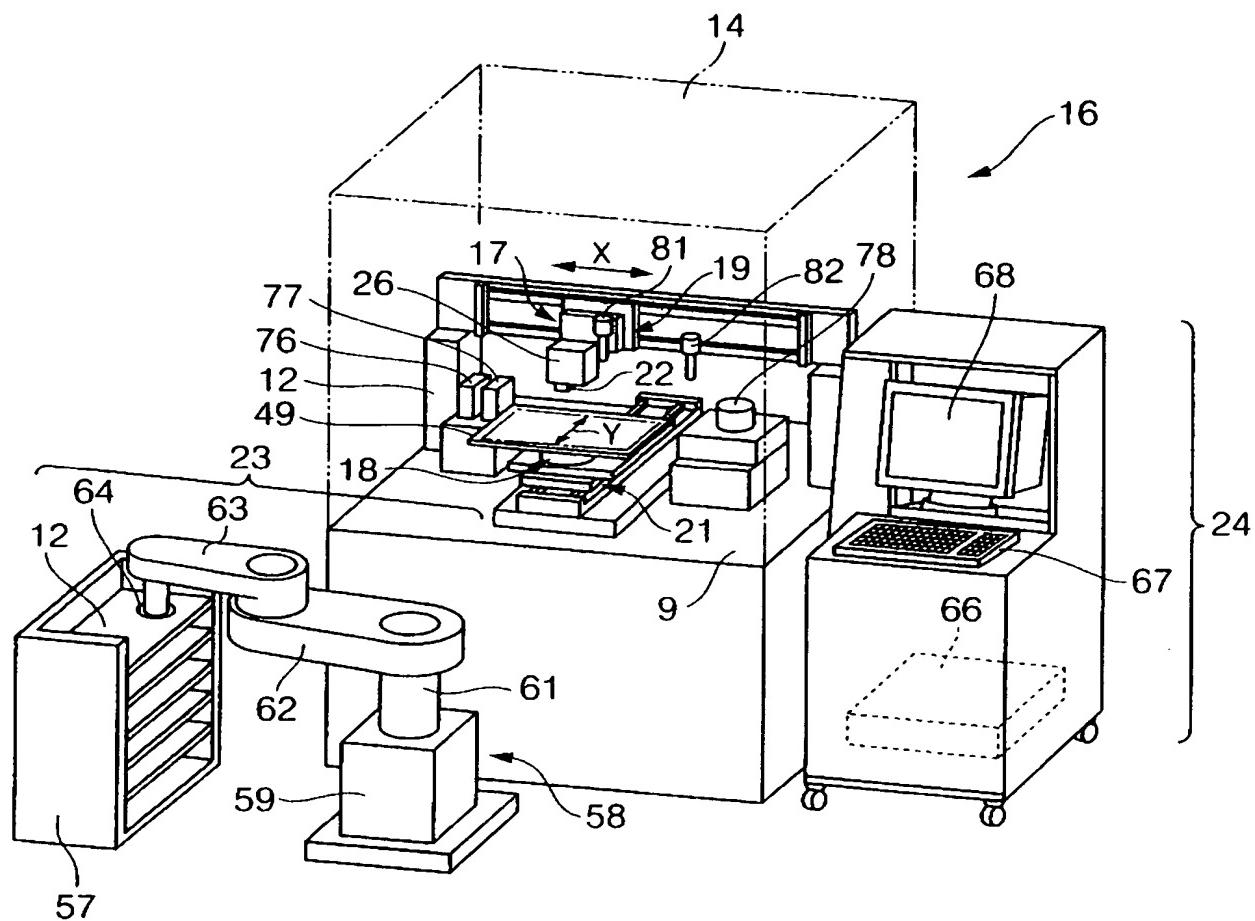
【図15】



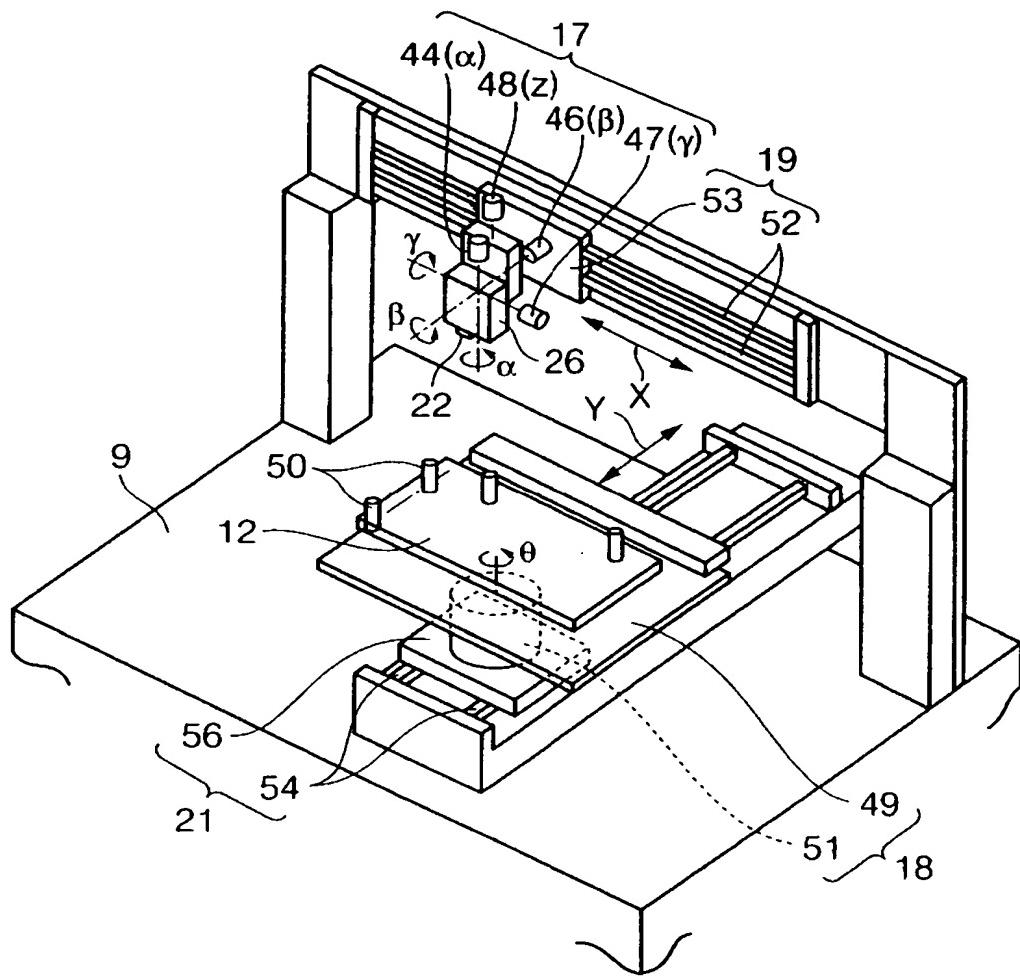
【図16】



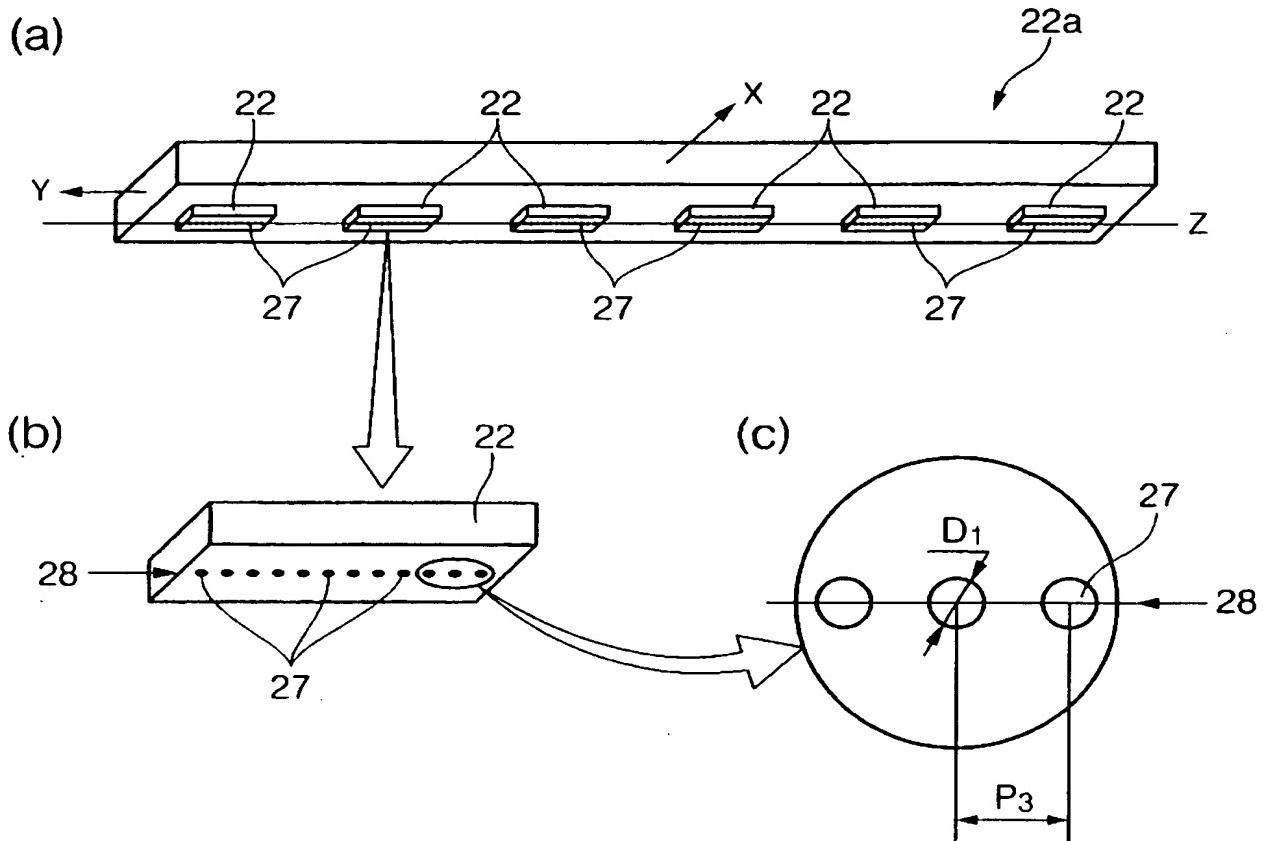
【図17】



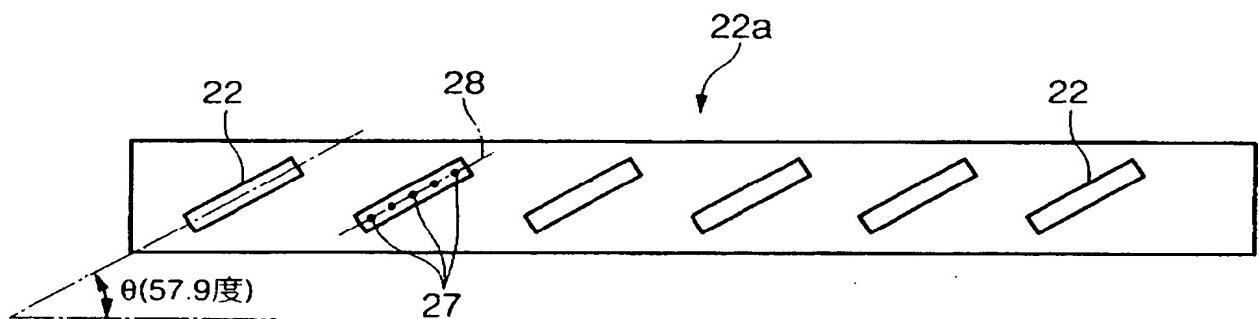
【図18】



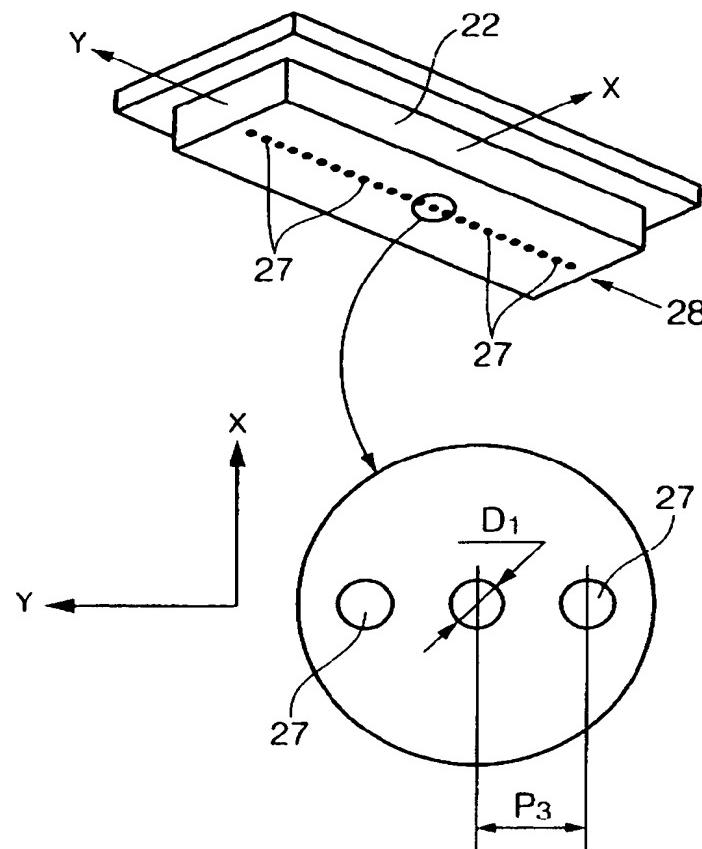
【図19】



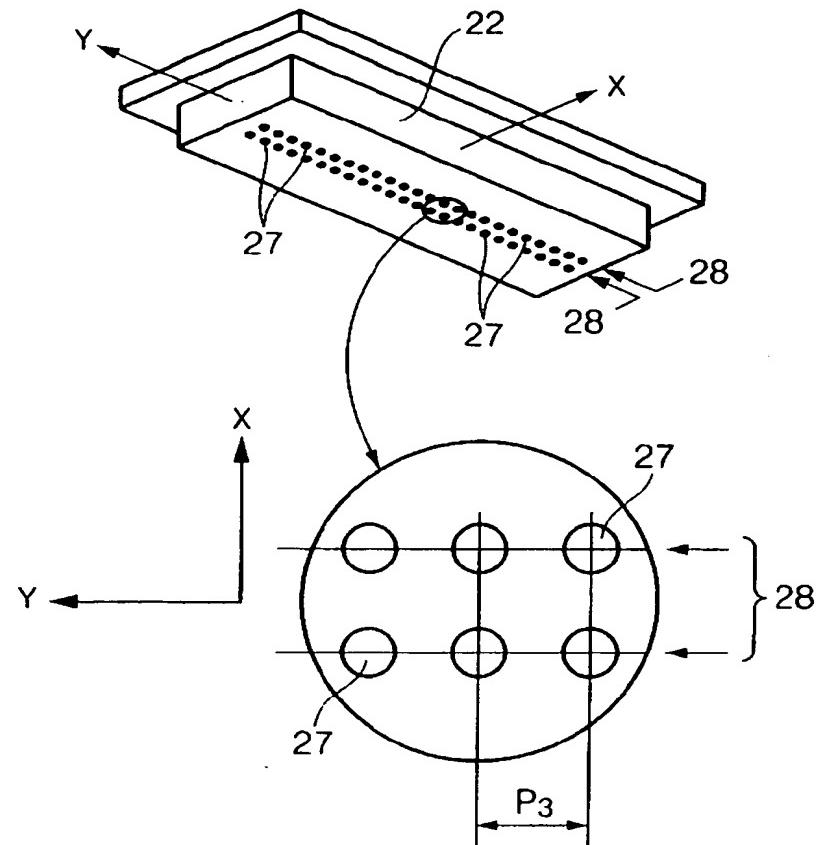
【図20】



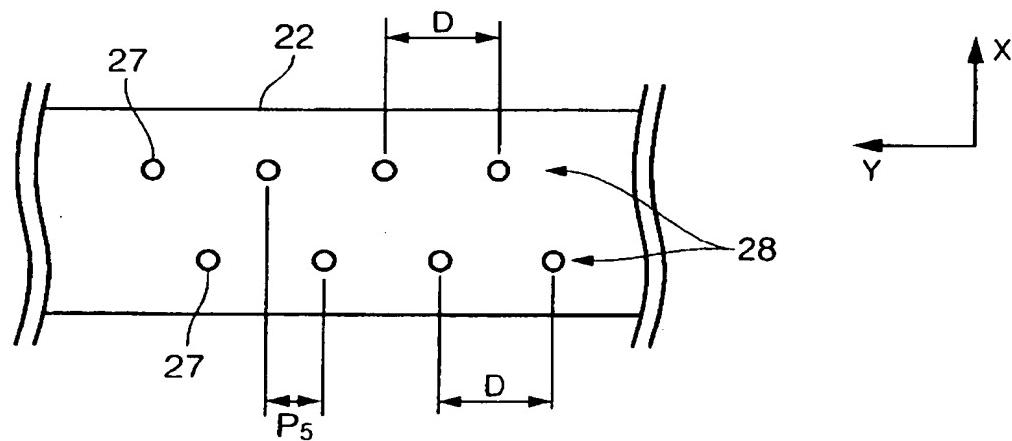
【図21】



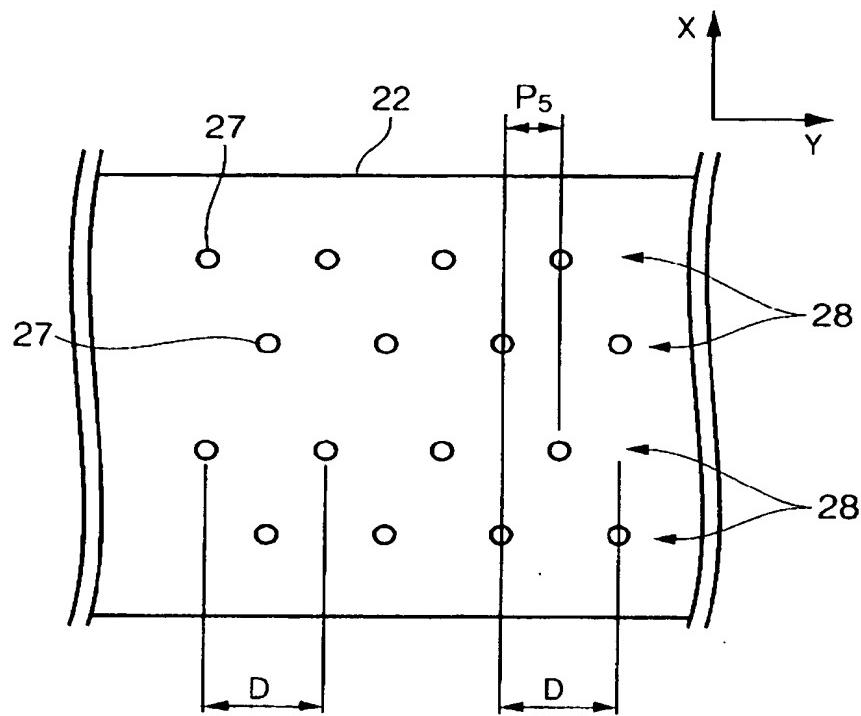
【図 2 2】



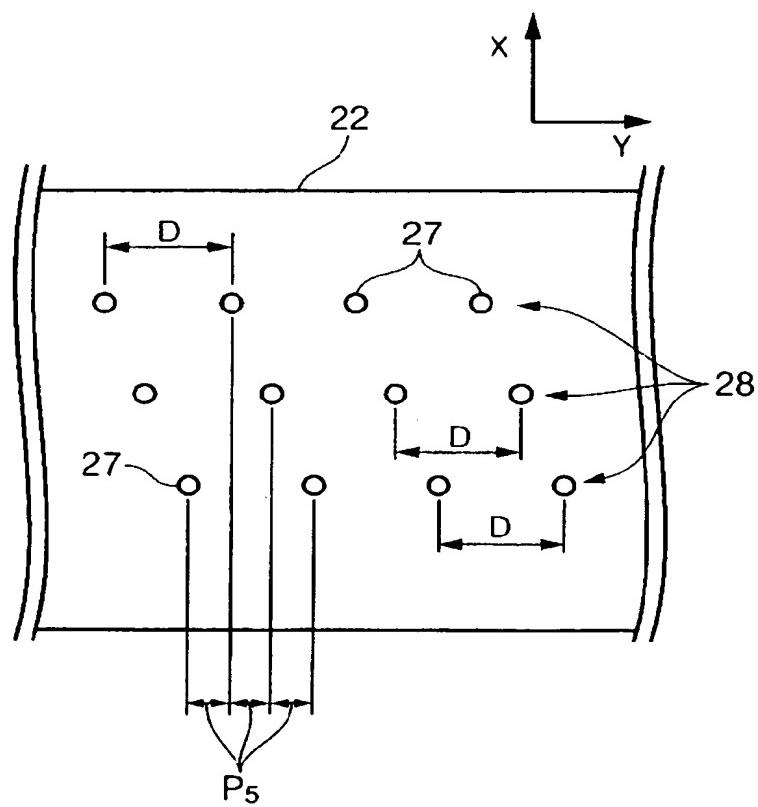
【図 2 3】



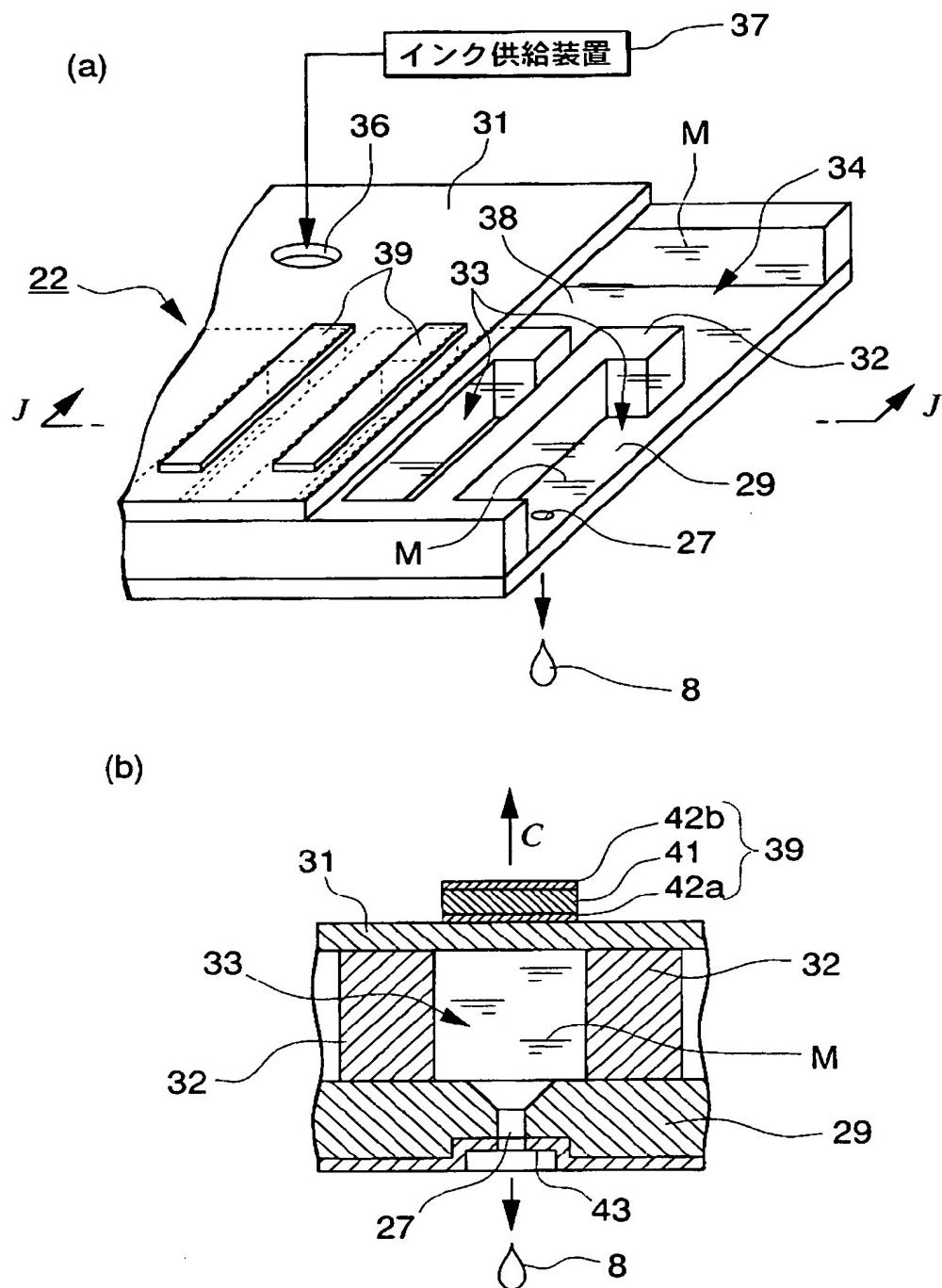
【図24】



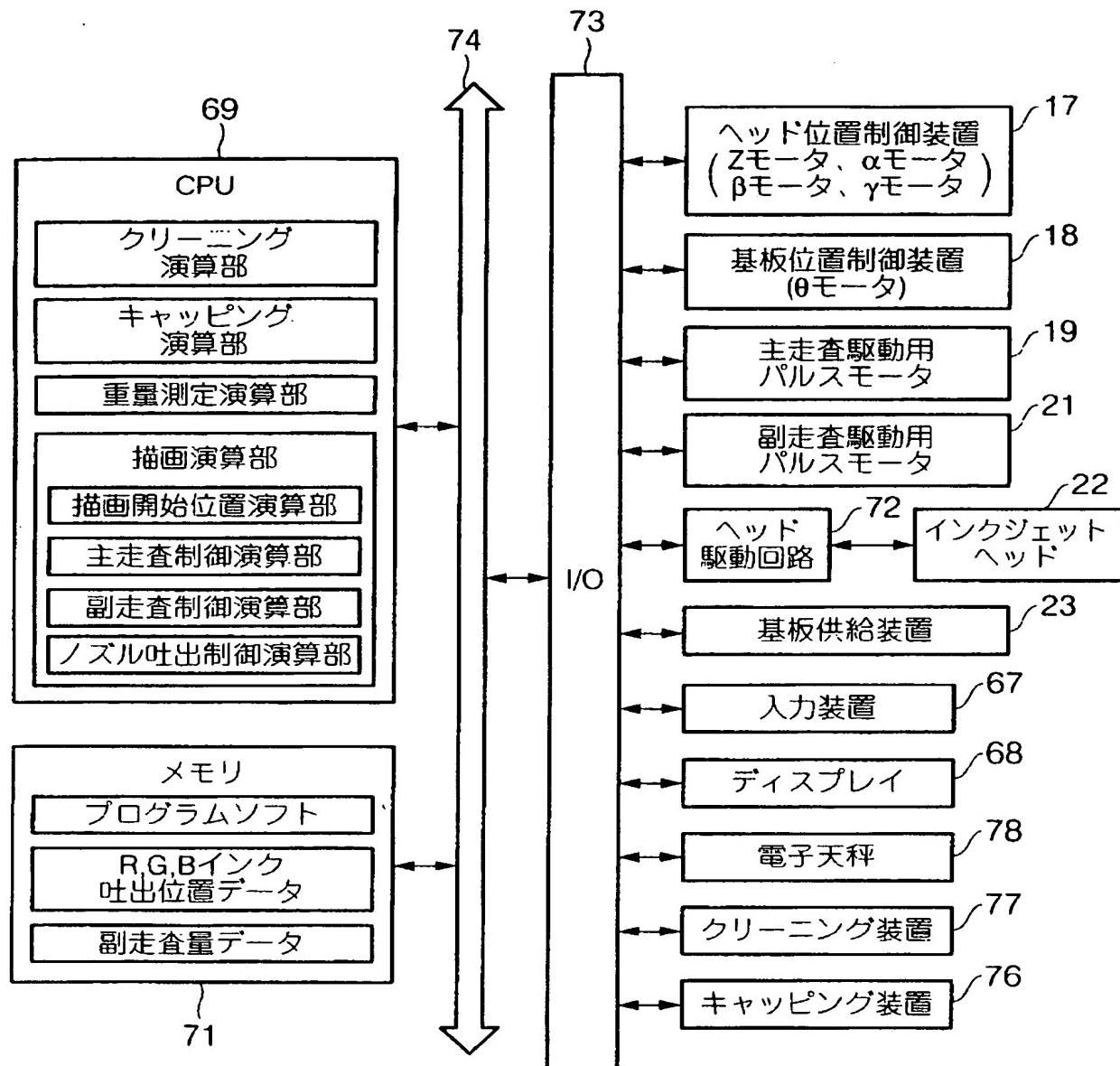
【図25】



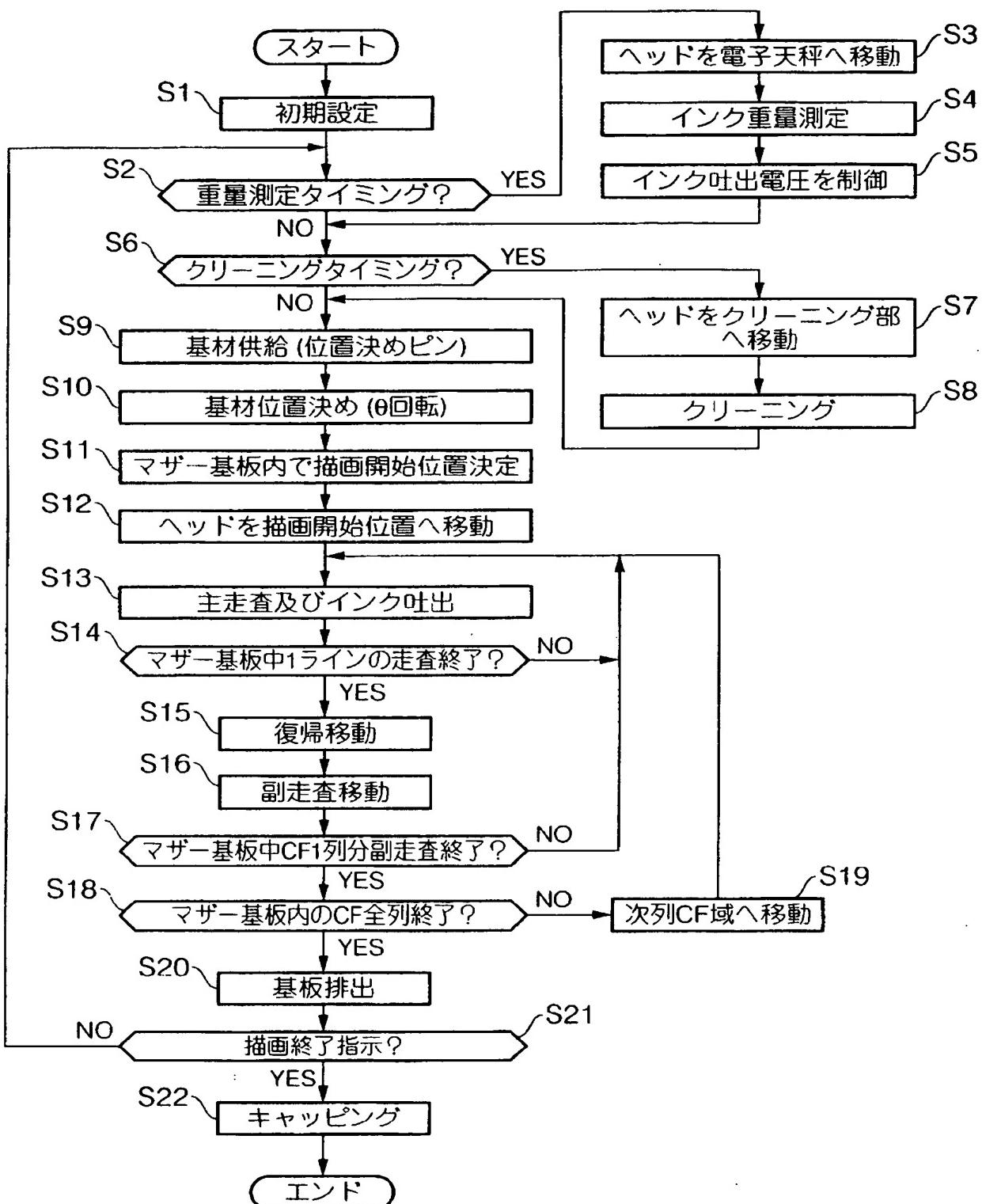
【図26】



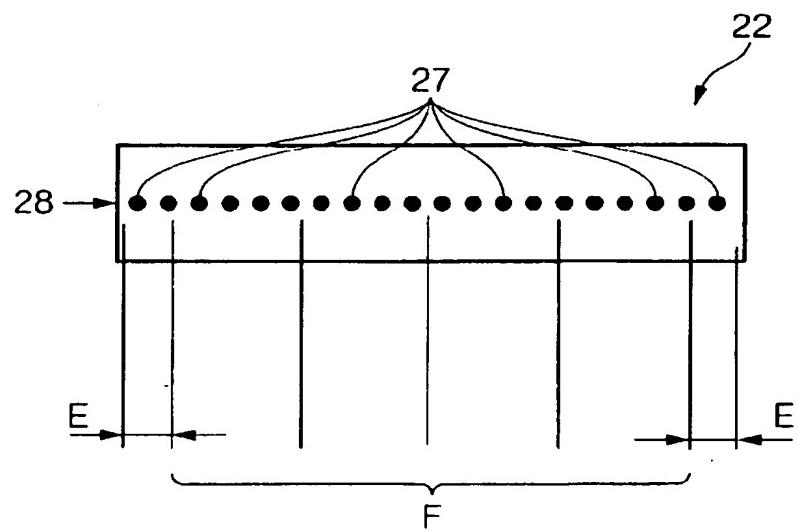
【図27】



【図28】

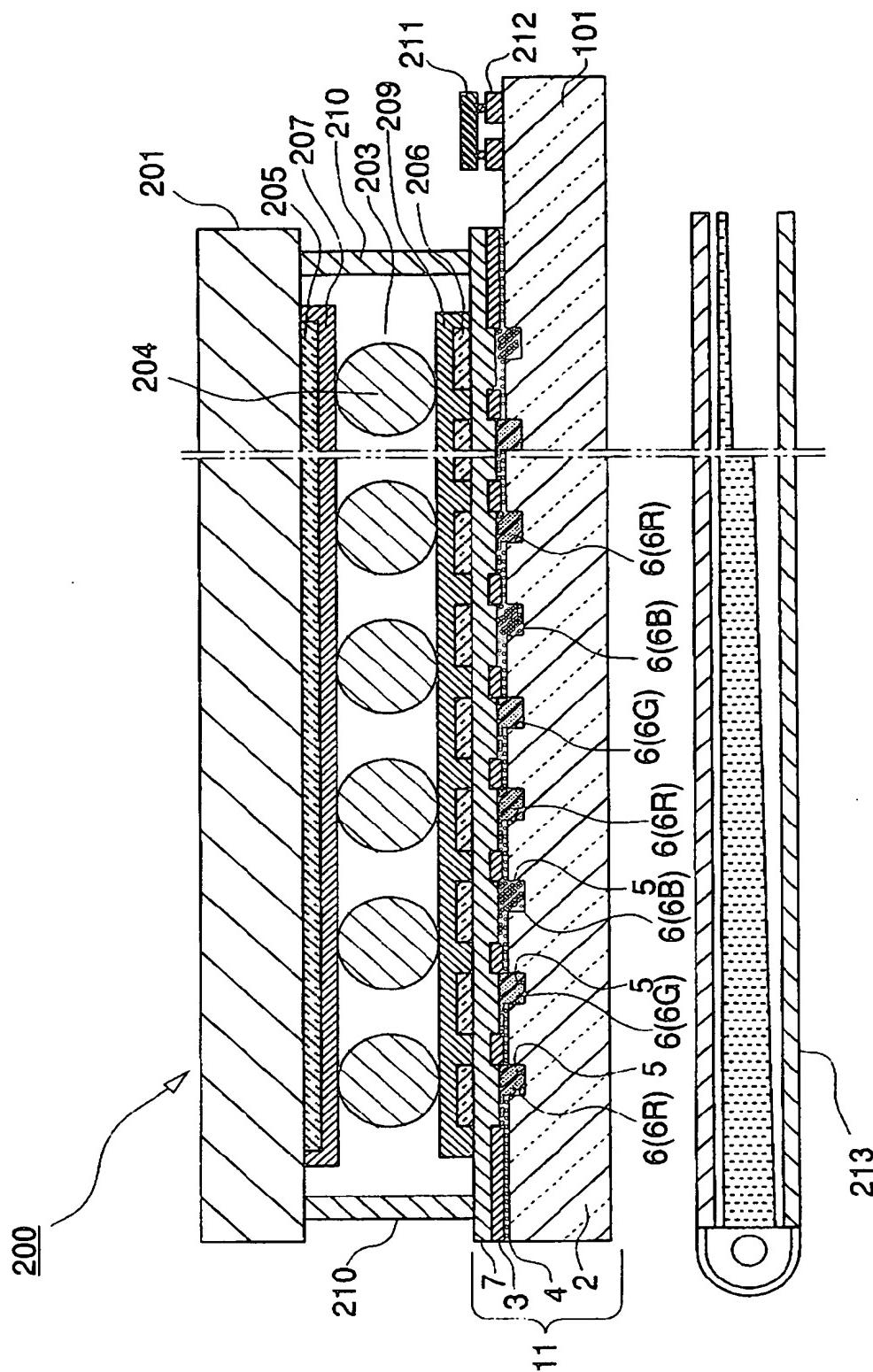


【図29】

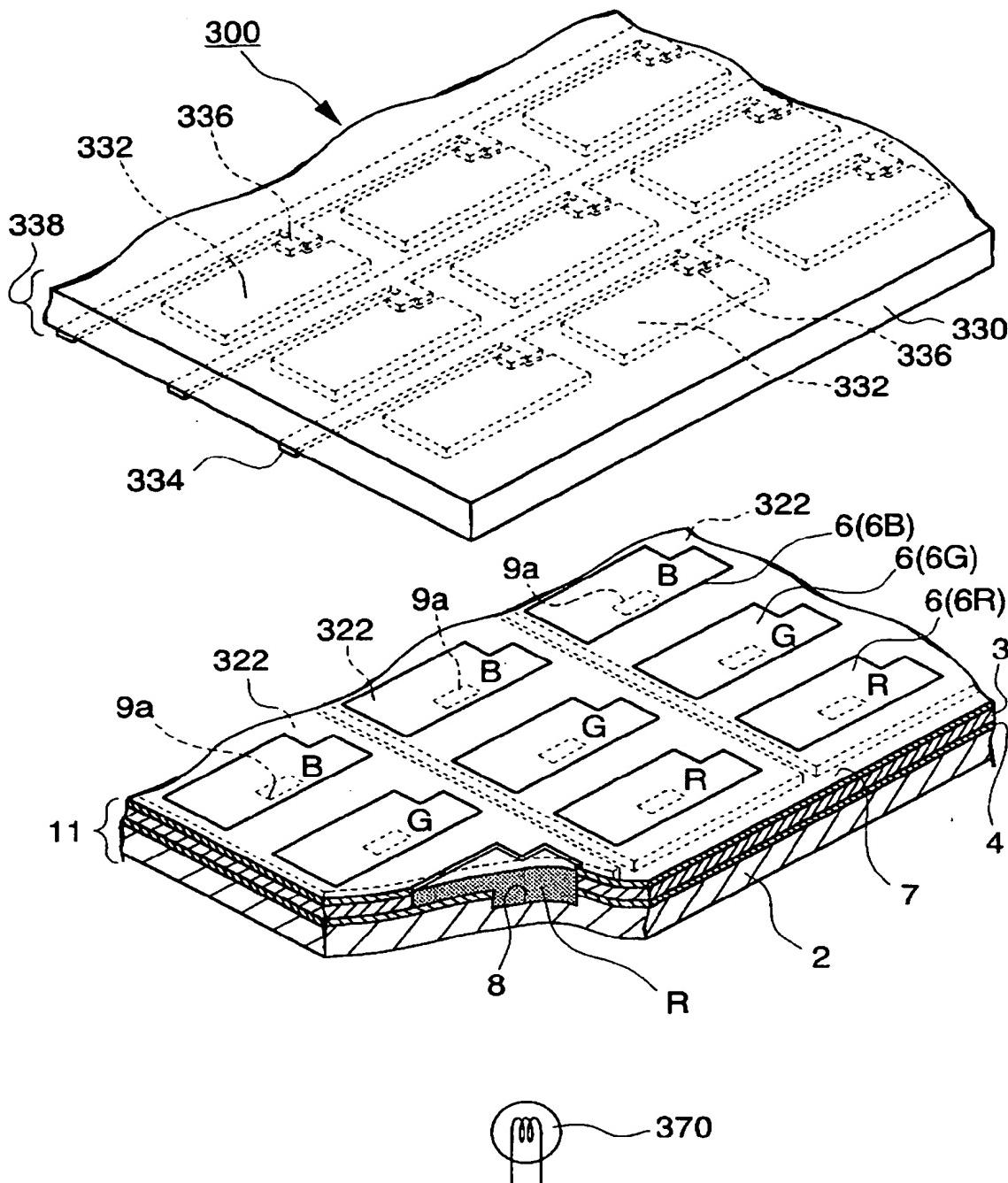




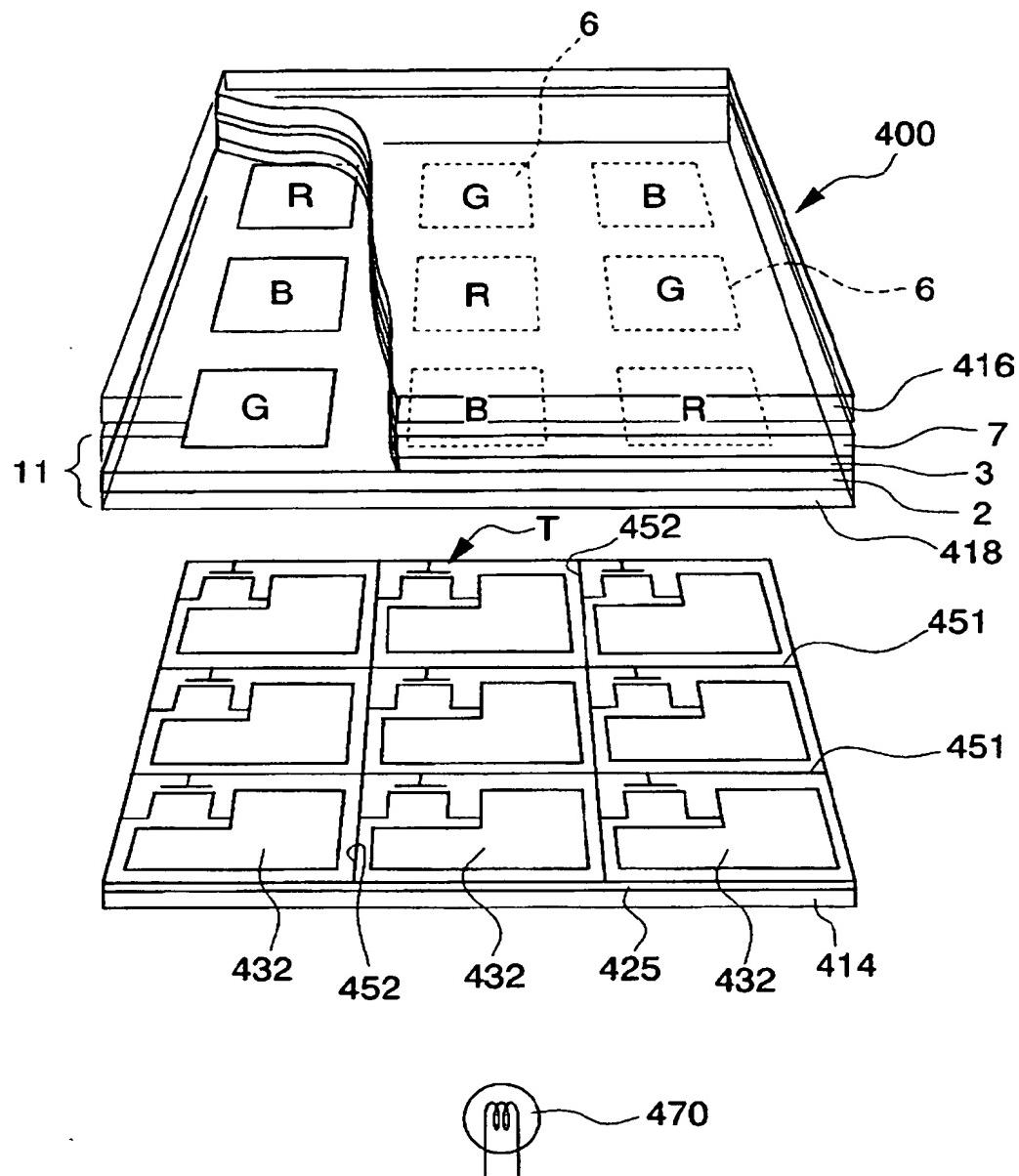
【図30】



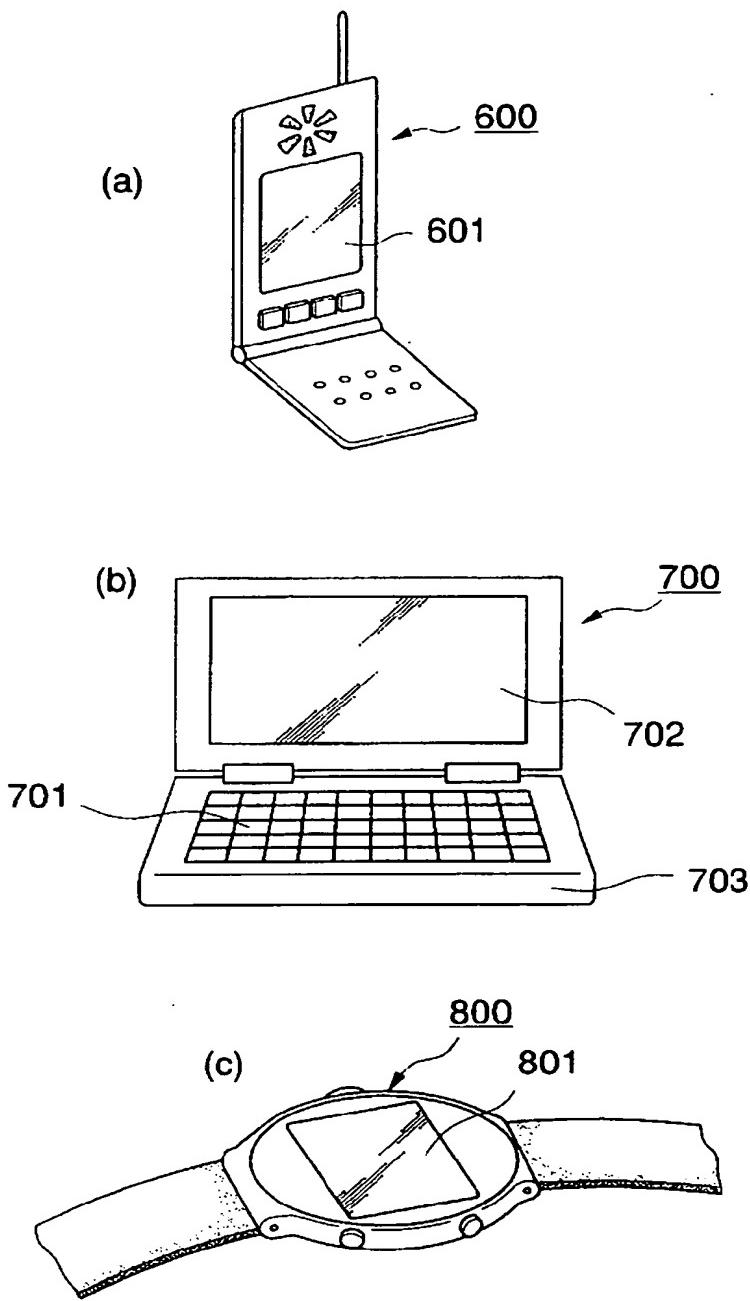
【図31】



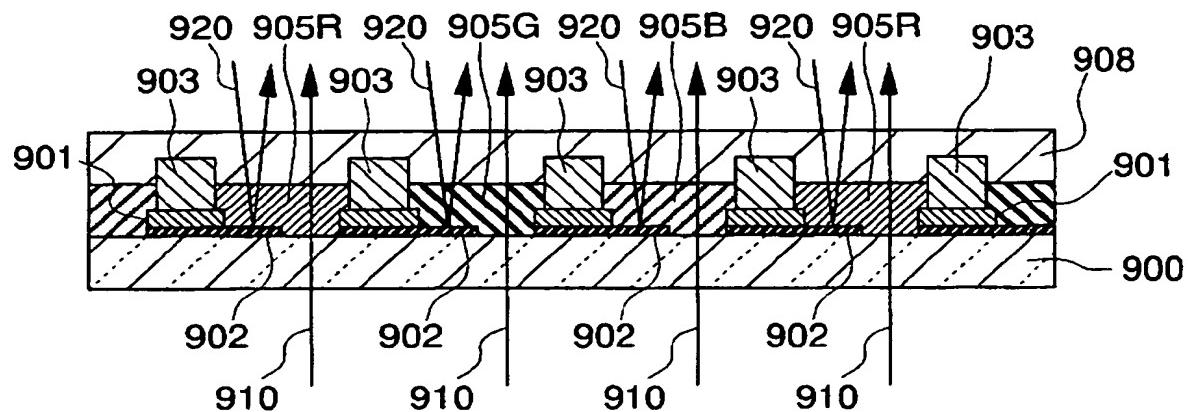
【図32】



【図33】



【図34】





【書類名】要約書

【要約】

【課題】 透過モード及び反射モードにおいて表示色の濃さが同じなるように調整されたカラーフィルタを低コストで提供すること、製造工程の簡素化が可能なカラーフィルタの製造方法を提供すること、及び、上記のカラーフィルタを備えて視認性の高い表示装置並びにこの表示装置を備えた電子機器を提供すること。

【解決手段】 基板2上の複数の領域5のそれぞれに着色部6が配置されたカラーフィルタ11であって、複数の領域5はそれぞれ、着色部6に入射した光920を反射する光反射領域5Hと、着色部6に入射した光910を透過する光透過領域5Tとを有し、光透過領域5Tは、着色部6内における光路長を調整する凹部8を含むことを特徴とする。

【選択図】 図2

認定・付加情報

| | |
|---------|-----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2003-300144 |
| 受付番号 | 50301398094 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 鎌田 桢規 8045 |
| 作成日 | 平成 15 年 9 月 3 日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 000002369 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号 |
| 【氏名又は名称】 | セイコーエプソン株式会社 |
| 【代理人】 | 申請人 |
| 【識別番号】 | 100107836 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 OR ビル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 西 和哉 |

【代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100064908 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 OR ビル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 志賀 正武 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100101465 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 OR ビル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 青山 正和 |

特願2003-300144

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏名 セイコーエプソン株式会社